ছায়া-বিজ্ঞান।

ফটোগ্রাফি-শিক্ষার দ্বিতীয় পুস্তক।)

ভারতীয় শিল্পসমিতির সহকারী সম্পাদক এবং
এ, এম, ইন্‌ষ্টিটিউসনের ভুতপূর্ব্ব শিল্প শিক্ষক
ও "আলোক-চিত্র" প্রণেতা,
আর্টিষ্ট
শ্রীমন্মথনাথ চক্রবর্ত্তী দ্বারা
প্রণীত।

কলিকাতা,
বহুবাজার, ৮নং শ্রীনাথ দাসের লেন
ভারতীয় শিল্পসমিতি হইতে
প্রকাশিত।

১৩০২।

মূল্য ।৶০ আনা।

কলিকাতা,

বহুবাজার, ১৭ নং শ্রীনাথ দাসের লেনে,

বি, কে, দাস এবং কোম্পানির যন্ত্রে

শ্রীঅমৃতলাল ঘোষ দ্বারা মুদ্রিত।

ভূমিকা।

কয়েক মাস অতীত হইল, আমি সর্ব্ব প্রথম "আলোক চিত্র" নামক ফটোগ্রাফি শিখিবার একখানি পুস্তক প্রনয়ন করি। জন সাধারণের মধ্যে গ্রন্থকার বলিয়া পরিচিত হইব বা সাধারণে এ পুস্তকের আদর করিবে, এ আশা আমার ছিল না। তবে ইংরাজী পুস্তকের ন্যায় বঙ্গ ভাষায় এ বিষয়ের কোন পুস্তক না থাকায় ইংরাজী অনভিজ্ঞ ব্যক্তিগণের সামান্য পরিমাণেও উপকার হইবে ভাবিয়া উহা প্রকাশ করিয়াছিলাম।

এত অল্প দিনের মধ্যে পুস্তক প্রায় নিঃশেষিত হইবে, তাহা ভাবি নাই। অনেক শিক্ষিত দেশীয় ও ইংরাজের সহানুভূতি পাইয়া আজ ৮।৯ বৎসরের শিল্প চর্চার শ্রম সার্থক জ্ঞান করিলাম। অধুনা দেশের যেরূপ দূরবস্থা, তাহাতে এ বিষয়ে হস্তক্ষেপ করিবার ইচ্ছাই ছিল না। প্রথমতঃ দেশীয় শিল্পিগণের শিক্ষাদান বিষয়ে কৃপণতা, তাহার উপর আবার দেশীয় মহাত্মাদিগের উৎসাহ দানে শৈথিল্য ভাব; সুতরাং শি চর্চার পক্ষে বিষম বাধা পড়িয়াছে। শিল্প শিক্ষার বিশেষ কোন উপায় না থাকায়, কয়েকজন শিক্ষিত ব্যক্তির উৎসাহে পুনরায় "ছায়া-বিজ্ঞান" নামক দ্বিতীয় পুস্তক প্রকাশ করিলাম। অনেকগুলি ইংরাজী পুস্তক, সাময়িক পত্র এবং ৮।৯ বৎসরের শিল্প চর্চায় যাহা কিছু সংগ্রহ করিতে পারিয়াছি, তাহার সামান্য সামান্য একত্রিত করিয়া প্রকাশ করিলাম। কতদূর কৃত-কার্য্য হইয়াছি জানি না, তবে আলোকচিত্রের ন্যায় ইহাতে শিক্ষার্থিগণের কথঞ্চিৎ উপকার হইলেই শ্রম সকল জ্ঞান করিব।

গ্রন্থকার।

ছায়া-বিজ্ঞান।

(ফটোগ্রাফি শিক্ষার দ্বিতীয় পুস্তক।)

দৃষ্টি-বিজ্ঞানাংশ।

"আলোকচিত্রে" বলিয়াছি "আলোক এবং কতিপয় রাসায়নিক দ্রব্যের পরস্পর সংমিশ্রণে বা সাহায্যে পদার্থের অনুরূপ প্রতিকৃতি গ্রহণ করাই ফটোগ্রাফি বা আলোকচিত্রন।" আলোকই যে আলোকচিত্রের নিদান, তাহা বোধ হয় বেশ হৃদয়ঙ্গম করিয়াছ। কিন্তু এই নিদান স্বরূপ আলোক যে কি পদার্থ তাহার কি কিছু অবগত আছ ?

আলোক,—যেমন আলোকচিত্রের নিদান আলোক, তেমনি আলোকেরও বহুবিধ নিদান আছে। সূর্য্য, তেজ, রাসায়নিক প্রক্রিয়াদি নানাবিধ মূল হইতে আলোক প্রকাশ হয়; উহাদিগকে আলোকময় পদার্থ কহে।

চক্ষুর যে শক্তি প্রভাবে আমাদের দর্শন জ্ঞান উৎপাদন করে বা যে শক্তি প্রভাবে আমরা বহির্বস্তু দেখিতে পাই তাহারই নাম আলোক। সূর্য্যালোকই আলোকচিত্রের নিদান; কিন্তু সূর্য্য যে কি প্রকারে আলোক প্রদান করিতেছে, তাহা কেহই ঠিক বলিতে পারেন না বা অদ্যাবধি উহার শেষ মীমাংসা হয় নাই।

বৈজ্ঞানিক পণ্ডিতেরা নানাপ্রকার যুক্তি দ্বারা একপ্রকার স্থির করিয়াছেন; আমি সংক্ষেপে তাহার কিছু বলিয়া তোমাদিগকে বুঝাইতে চেষ্টা করিব।

বোধ হয় তোমরা অবগত আছ জলে নিমজ্জিত হইয়া দুই হস্তে তালি দিলে দূরস্থিত নিমজ্জিত ব্যক্তির শ্রবণগোচর হয়; তাহার কারণ, যেমন জলে ইষ্টক নিক্ষেপ করিলে জল তরঙ্গায়িত হইয়া সীমান্ত পর্য্যন্ত পরিচালিত হয়, সেইরূপ জল মধ্যে তালি দিলেও জল আন্দোলিত হইয়া জল মধ্যে ঢেউ খেলিতে খেলিতে তাহা দূরস্থিত নিমজ্জিতের কর্ণপট হ পর্য্যন্ত পরিচালিত হয় এবং তাহার শ্রবণ গোচর হয়। কোন দ্রব্যের পরস্পর আন্দোলনে ও ঘর্ষণে জল মধ্যবর্ত্তী পরিচালক "জলের" ন্যায় আকাশ মধ্যবর্ত্তী পরিচালক "বায়ু" দ্বারা শব্দ পরিচালিত হইয়া সাধারণতঃ আমাদিগের শ্রবণ-গোচর হয়। অতএব বুঝা যাইতেছে মধ্যবর্ত্তী-পরিচালক বায়ুর পরিচালন ক্ষমতা না থাকিলে কখনই আমাদিগের শ্রবণ জ্ঞান থাকিত না। যাহাই হউক বৈজ্ঞানিকবর ফরাসিস্ পণ্ডিত "হাই-জেন" বহু গবেষণার পর স্থির করিয়াছেন যে, উক্ত শব্দ পরি-চালনের মধ্যবর্ত্তী-পরিচালক জল ও বায়ুর ন্যায় আলোকেরও কোন মধ্যবর্ত্তী পরিচালক পদার্থ আছে। পুর্ব্বে বলিয়াছি আলোকের নিদান তেজ বা তাপাধার পদার্থ সমূহ; সেই তাপাধার পদার্থের অণু সমূহ পরস্পর আন্দোলিত হইয়া কোন মধ্যবর্ত্তী-পরিচালক পদার্থ সাহায্যে পরিচালিত হইয়া সমস্ত দ্রব্যের উপর নীত হয়, তাহাই প্রতিফলিত হইয়া আমাদিগের চক্ষে আইসে; এবং চক্ষু মধ্যে সংলগ্ন দৃষ্টি জ্ঞানোৎপাদক শিরা (Optic narve) দ্বারায় আমাদিগের দৃষ্টি জ্ঞান উৎপাদন করে। এই মধ্যবর্ত্তী-পরিচালক

পদার্থকে ঈথর কহে। উহা জল এবং বায়ু অপেক্ষা তরল ও সূক্ষ্ম।

সূর্য্য যে কি প্রকারে আলোকিত হইতেছে বা উহা কি প্রকার আলোকময় পদার্থ তাহা অদ্যাবধি স্থিরীকৃত হয় নাই, তবে দর্শনেন্দ্রিয়ের দ্বারাই আমরা ইহার অস্তিত্ব হৃদয়ঙ্গম করিতে পারি। আলোক থাকিলেই আমরা দেখিতে পাই এবং আলোকের অভাবেই অন্ধকার বা আমরা কিছুই দেখিতে পাই না।

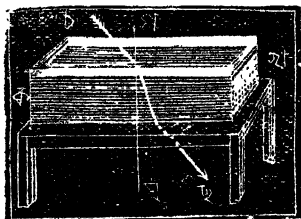
আলোক প্রতিফলনেই আমাদিগের দৃষ্টিজ্ঞান হয়; কারণ যদ্যপি রাত্রে আমরা কোন অন্ধকার গৃহে প্রবিষ্ট হই, তাহা হইলে কিছুই আমরা দেখিতে পাই না, কিন্তু একটি আলোক জ্বালিলেই সমস্ত পদার্থ আমাদিগের দৃষ্টিগোচর হয়। আলোক জ্বালিবামাত্র দৃষ্টিজ্ঞান অনুভূত হইবার কারণ এই যে, আলোকের রশ্মি সমূহ পরিচালিত হইয়া গৃহস্থিত সমস্ত দ্রব্যাদির উপর পতিত হয়, এবং সেই সমস্ত দ্রব্য হইতে আলোক প্রতিফলিত হইয়া আমাদিগের চক্ষে উপনীত হয়।

আলোক হইতে সূক্ষ্মরেখাকারে যে আলোক চতুর্দ্দিকে বিস্তৃত হয় তাহার নাম আলোক রশ্মি (চক্ষু অর্দ্ধমুদ্রিত করিয়া দেখিলে বুঝিতে পারিবে)। এই আলোক-রশ্মি তিন ভাগে বিভক্ত:— প্রথম সমান্তর রশ্মি, দ্বিতীয় ক্রমান্তর রশ্মি, তৃতীয় বিন্দুমুখী রশ্মি। এই আলোক-রশ্মিই অবস্থা ও প্রকৃতি ভেদে সমান্তর ও ক্রমান্তর হইয়া যায়, যথা সময়ে ইহার কারণ বুঝাইব।

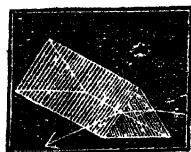
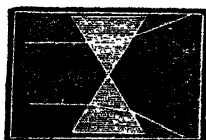
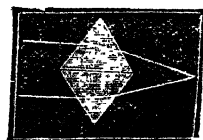
আলোক-বক্রীভবন। (Refraction of light.)

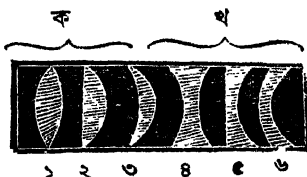
কোন আলোকিত পদার্থ হইতে আলোক-রশ্মি বহির্গত হইয়া কোন মধ্যবর্ত্তী স্বচ্ছ পদার্থের (স্তরের) মধ্য দিয়া চালিত হইলে

সেই সকল রশ্মি সরলভাবে আমাদিগের দৃষ্টিগোচর হয়। কিন্তু ঐ রশ্মি যদ্যপি একপ্রকার মধ্যস্তর হইতে অন্য প্রকার মধ্যস্তরের মধ্য দিয়া চালিত হয়, তাহা হইলে উহা আর সরল ভাবে যাইবে না ; অর্থাৎ উহা এক প্রকার মধ্যস্তর হইতে অন্যপ্রকার মধ্যস্তরের মধ্যে প্রবিষ্ট হইবামাত্র ঐ রশ্মি বাঁকিয়া যাইবে। বায়ু, জল, কাচ, প্রভৃতি এক একটী স্বচ্ছ মধ্যস্তর। এই সকল স্বচ্ছ পদার্থের প্রকৃতিগত ঘনত্ব কোনটীর অধিক কোনটীর বা অল্প। বায়ু অপেক্ষা জল ঘন, কাচ জল অপেক্ষা ঘন, এবং হীরক কাচ অপেক্ষাও ঘন। মধ্যবর্ত্তী স্তরের ঘনত্ব অনুসারে রশ্মি অল্প ও অধিক বাঁকিয়া যায়।

মনে কর ক খ একটী জল পরিপূর্ণ কাচ পাত্র এবং গ ঘ ইহার মধ্যস্থিত কল্পিত লম্ব রেখা। চ বিন্দু হইতে একটী আলোক রশ্মি ক খএর উপর গ ঘ লম্ব রেখার দিকে আসিতেছে, ঐ রশ্মি রেখা এতক্ষণ লঘু মধ্যস্তরের "বায়ুর" মধ্যে ছিল, এক্ষণে বায়ু অপেক্ষা ঘন মধ্যস্তর ক খ জল মধ্যে প্রবিষ্ট হইবার সময় অন্য ভাবে বাঁকিয়া পড়িল। আবার যখন ঘন মধ্যস্তর ক খ হইতে বহির্গত হইল তখন পুনরায় ভিন্ন গতিতে ছ এর দিকে চালিত হইল।

আলোক-রশ্মির এই প্রকার বক্রগমনের কতক গুলি নিয়ম আছে। রশ্মি রেখা লঘুস্তর হইতে ঘনস্তরে প্রবেশ করিবার সময় লম্বরেখার দিকে কিঞ্চিৎ বাঁকিয়া যায় (চিত্র দেখ)। চ ছ রশ্মিরেখার ঘনস্তর মধ্যবর্ত্তী অংশটুকু গ ঘ এর দিকে

বাঁকিয়াছে, পুনরায় যখন ঘনস্তর হইতে লঘুস্তরে বহির্গত হইয়াছে তখনই লম্ব রেখা হইতে দূরবর্ত্তী হইয়া গিয়াছে। এইরূপ বায়ু হইতে জলে, জল হইতে কাচে বা বায়ু হইতে কাচে প্রবিষ্ট হইবার সময় ক্রমান্বয়ে বাঁকিয়া যাইবে। আলোকের এই বক্রকারিতা ধর্ম্মকেই আলোক-বক্রীভবন (Refraction of light) কহে ; এবং ইহাকেই দৃষ্টি বিজ্ঞানের প্রধান মুল বা সূত্র বলা যাইতে পারে।

পার্শ্বস্থিত এই চিত্রে ঝাড়ের কলম বা কোন ত্রিপার্শ্ব বিশিষ্ট স্বচ্ছ কাচ খণ্ডের (Prism বা প্রিজ্‌মের) মধ্য দিয়া পূর্ব্বোক্ত প্রকারে একটী আলোক-রশ্মি প্রবিষ্ট করাইলে পূর্ব্বের ন্যায় বিন্দু রেখায় দিকে যাইল।

পার্শ্বস্থিত চিত্রের ন্যায় দুইটী কাচ বা প্রিজ্‌ম উপর্য্যুপরি রাখিয়া দুইটী সমান্তর আলোক-রশ্মি প্রবিষ্ট করাইলে, পূর্ব্ববর্ত্তী চিত্রের নিয়মানুসারে বাঁকিয়া ক্রমে বহির্গত হইবার সময় রশ্মি দ্বয় মিলিত হইয়া যাইবে। আবার দুইটী প্রিজ্‌ম কিনারায় কিনারায় রাখিয়া পূর্ব্বোক্ত প্রকারে আলোক-রশ্মি প্রবিষ্ট করাইলে পূর্ব্ব নিয়মানুসারে আলোক বাঁকিয়া ক্রমে ক্রমে রশ্মিদ্বয় অন্তর হইয়া যাইবে। এইরূপ দুই দুইটী প্রিজ্‌মের ভিন্ন ভিন্ন সমষ্টিতে আলোক-রশ্মিও ভিন্ন ভিন্ন প্রকার হইয়া যাইবে।

দুইটী ত্রিপার্শ্ব বিশিষ্ট কাচের প্রথম সমষ্টি হইতে ক চিহ্নিত এবং দ্বিতীয় সমষ্টি হইতে খ চিহ্নিত লেন্সের সৃষ্টি হইয়াছে। এই (ক) লেন্সের মধ্য দিয়া রশ্মি প্রবিষ্ট করাইলে পূর্ব্বোক্ত নিয়মানুসারে উহা বহির্গত হইবার সময় বক্র হইয়া ক্রমে মিলিত হইবে। ইহাকেই বিন্দুমুখী রশ্মি কহে; এবং খ লেন্সের মধ্য দিয়া রশ্মি প্রবিষ্ট করাইলে উহা বহির্গমন কালে ক্রমান্তর হইয়া যাইবে। এই দুই প্রকার কাচ বা লেন্স আকার ভেদে ছয় ভাগে বিভক্ত।

এই ছয় প্রকার লেন্সের মধ্যে প্রথম তিনটী ক লেন্সের রূপান্তর। ইহাদের মধ্যস্থান উচ্চ এবং চতুঃপার্শ্ব পাতলা। অবশিষ্ট তিনটী পূর্ব্বোক্ত চিত্রস্থ খ লেন্সের রূপান্তর ইহাদের মধ্য স্থান গভীর এবং চতুষ্পার্শ্ব পুরু। ইহাদের প্রত্যেকের ভিন্ন ভিন্ন নাম আছে।

১ম। (Double convex) ডবল কনভেক্স বা দ্বিকুব্জাকার কাচ।

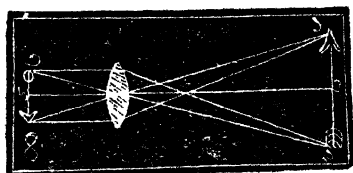
২য়। (Pleno-convex) প্লেনো কনভেক্স বা সামতলিক কুব্জাকার কাচ।

৩য়। (Convexo-concavo) কনভেক্সো কনকেভো (মিনিস্কাস) বা গভীর কুব্জাকার কাচ।

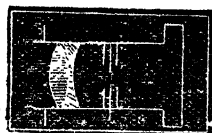
৪র্থ। (Double concave) ডবল কনকেভ বা দ্বিগভীরাকার কাচ।

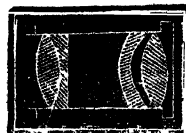
৫ম। (Pleno-concave) প্লেনো কনকেভ্ বা সামতলিক গভীরাকার কাচ।

৬ষ্ঠ। (Concavo-convexo) কনকেভো কনভেক্সো বা গভীর মুব্জাকার কাচ।

এই কাচ সকলের নির্দ্দিষ্ট সমষ্টি হইতে মনুষ্য প্রতিকৃতি, নৈসর্গিক চিত্র প্রভৃতি উত্তোলন উপযোগী ভিন্ন ভিন্ন যন্ত্র বা লেন্সের সৃষ্টি হয়। আলোক চিত্রন কার্য্যে সমস্ত যন্ত্রাদির মধ্যে লেন্সকেই প্রধান যন্ত্র বলিতে হইবে, কারণ লেন্সই চিত্র উৎপাদক। একটী মন্দ ক্যামেরায় চিত্র উৎপন্ন হইতে পারে কিন্তু মন্দ লেন্সে উত্তম চিত্রের আশা করা যায় না। অতএব শিক্ষার্থী বা কার্য্যকারী দিগের লেন্সের বিষয় বিশেষ অবগত হওয়া উচিত।

ক একখানি দ্বিমুব্জাকার (Double convex) কাচ, ১।২ চিহ্নিত তীরটী আদর্শ পদার্থ। ক লেন্স দ্বারায় উহার ছায়া বক্র হইয়া ক্ষুদ্রাকারে পশ্চাৎস্থ ৩।৪ স্থানে ক্যামেরা মধ্যস্থ ঘসা কাচ বা গ্রাউণ্ড্ গ্লাসের (Ground glass) উপর পাতিত করিল। আদর্শের মস্তক (১) হইতে রশ্মি প্রতিফলিত হইয়া (৪) স্থানে, নিম্নস্থ (২) হইতে (৩) স্থানে প্রতিফলিত হইল এবং (৫) হইতে প্রতিফলিত হইয়া (৬)এ মিলিত হইল। এক্ষণে দেখা যাইতেছে আদর্শ

দ্রব্য ১।২ গ্রাউণ্ড গ্লাসের উপর সম্পূর্ণ বিপরীত ভাবে প্রতিফলিত হইয়াছে; অর্থাৎ গ্রাউণ্ড গ্লাসে আদর্শ দ্রব্যের মস্তক নিম্নদিকে এবং তল ঊর্দ্ধদিকে হইয়াছে। বোধ হয় "আলোকচিত্র" প্রথম ভাগ পাঠে প্রথম শিক্ষার্থিগণ ফোকাস্ করিবার সময় আদর্শ মূর্ত্তির মস্তক নিম্নদিকে এবং পদ ঊর্দ্ধদিকে ফোকাস্ করিয়া চমৎকৃত হইয়াছিলেন। লেন্সের পুর্ব্বোক্ত এইরূপ বক্রকারিতা ক্ষমতা থাকাতেই চিত্র বা ছায়া পূর্ব্ব প্রদত্ত চিত্রের ন্যায় বিপরীতভাবে পতিত হয়।

ভিউ বা নৈসর্গিক চিত্র উৎপাদক একক লেন্স। ইহা একখানি দ্বিগভীরাকার ও একখানি দ্বিনুব্জাকার কাচের সমষ্টি হইতে প্রস্তুত। ইহার গভীরাকার পার্শ্ব আদর্শ-মূর্ত্তির দিকে এবং নুব্জাকার পার্শ্ব ক্যামেরার ভিতর দিকে থাকে। ইহার সম্মুখে ইচ্ছানুযায়ী পরিবর্ত্তনশীল কয়েকখানি সছিদ্র পিত-লের পরদা বা ডায়ফ্রেম (Diaphragm) আবদ্ধ থাকে। এই পরদাগুলি ক্ষুদ্র হইতে ক্রমান্বয়ে বৃহৎ ছিদ্র বিশিষ্ট। নিকটস্থ দ্রব্যের চিত্র উত্তোলনের সময় উক্ত বৃহত্তম পরদা খানি (ডায়ফ্রেম) লাগাইতে হয়। ক্ষুদ্রতম খানি নৈসর্গিক চিত্রের সম্মুখ স্থান হইতে বহুদূর পর্য্যন্ত চিত্রগ্রহণ জন্য ব্যবহৃত হয়; এবং ঐ ক্ষুদ্র ডায়ফ্রেম সাহায্যে চিত্র স্পষ্টতর হয়। অত্যন্ত রৌদ্রের সময়ও ক্ষুদ্র ডায়ফ্রেম ব্যবহার করিতে হয়। লেন্সের মধ্যে ডায়ফ্রেম বসাইবার এক নির্দ্দিষ্ট স্থান আছে। লেন্সের ফোকাললেঙ্গথ্ (Focallength) বা আধিশ্রয়নিক ব্যবধির ⅛ অংশ দূরে লেন্সের মধ্যে ডায়ফ্রেম আবদ্ধ করিতে হয়।

প্রসিদ্ধ লেন্স নির্ম্মাণ কর্ত্তা ড্যালমেয়র সাহেব (Dallmeyer) তিনখানি কাচ সমষ্টির দ্বারা একক লেন্স নির্ম্মাণ করেন।

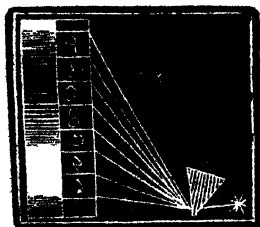
পোর্ট্রেট লেন্স (Portrait Lens) মনুষ্য প্রতিকৃতি উত্তোলক লেন্স। এই লেন্সের সম্মুখের কাচ খানি (দুই খানি কাচের সমষ্টিতে) সামতলিক ন্যুব্জাকার কাচ। ন্যুব্জাকার পার্শ্ব আদর্শ মূর্ত্তির দিকে এবং সমতল পার্শ্ব ভিতর দিকে থাকে। পশ্চাতের দুই খানি মধ্যে একখানি গভীর ন্যুব্জাকার এবং অন্যখানি দ্বিন্যুব্জাকার কাচ। গভীর ন্যুব্জাকার খানি লেন্সের ভিতর উহার ন্যুব্জাকার পার্শ্ব সম্মুখস্থ সামতলিক ন্যুব্জাকার কাচের দিকে ফিরাইয়া আবদ্ধ করা আছে এবং দ্বিন্যুব্জাকার খানি সর্ব্ব শেষে আবদ্ধ করা আছে (চিত্র দেখ) পশ্চাতের দুইখানি একত্রিত হইয়া একখানি স্থূল দ্বিন্যুব্জাকার কাচের কার্য্য করিতেছে ; কিন্তু এই কাচ দুই খানি কিঞ্চিৎ তফাতে তফাতে আবদ্ধ আছে। ইহাতেও একক-লেন্সের ন্যায় ডায়ফ্রেম ব্যবহার করিতে হয়। ইহাতে অতি সত্বর চিত্র উৎপন্ন হয়।

র‍্যাপিড্ রেক্টিলিনিয়র লেন্স (Rapid rectilinear lens) ইহা দ্বারা প্রায় সকল প্রকার কার্য্য হয়। বিশেষতঃ অনাবৃত স্থানে মনুষ্য প্রতিকৃতি, নৈসর্গিক চিত্র প্রভৃতি অতি সত্বর সম্পন্ন হয়। প্রথম শিক্ষার্থীরা প্রথমে পোর্ট্রেট্ লেন্সে কার্য্য না করিয়া এই লেন্সে কার্য্য করিলে অনেক সুবিধা হইবে। পোর্ট্রেট লেন্সে যে প্রকার এক্সপোজ দিতে হয়, ইহাতে প্রায় তাহার দ্বিগুণ এক্সপোজ করিতে হয়।

এই সকল ব্যতীত অন্য অনেক প্রকার লেন্স আছে—যথা, অর্থগ্রাফিক, অর্থস্কোপিক, ওয়াইড্‌এঙ্গেল ডবলেট্, ট্রিপলেট্ প্রভৃতি।

লেন্স পরীক্ষা করিতে হইলে একটী ক্যামেরায় লেন্সটী আবদ্ধ কর। এক খানি সংবাদ পত্র ঐ ক্যামেরা সাহায্যে ফোকাস কর। যদ্যপি ঐ সংবাদ পত্রের মধ্যস্থ বর্ণ হইতে চতুঃসীমা পর্য্যন্ত সকল বর্ণই স্পষ্ট দেখা যায় তবে জানিবে সেই লেন্স উত্তম। অথবা তোমার আদর্শ দ্রব্যাদির ছায়া গ্রাউণ্ড গ্লাসের উপর পতিত হইলে গ্রাউণ্ড গ্লাসের মধ্যস্থান হইতে চারিধার সমানরূপ ফোকাস বা স্পষ্টতর হয়, তবে ঐ লেন্সে উত্তম কার্য্য হইবে। লেন্সের মধ্যে চিড়্‌ ধরিলে অথবা উহার কিনারা ভাঙ্গিয়া যাইলে কিম্বা মধ্যে কোন আঁচড় পড়িলে সে লেন্স অব্যবহার্য্য হইবে।

কারকতা।

লেন্স সাহায্যে রাসায়নিক উপাদান সমূহের উপর সূর্য্য কিরণ পতিত হইয়া রাসায়নিক পরিবর্ত্তনকেই ইহার (অ'লোকের) কারকতা কহে। লেন্স সাহায্যে সকল প্রকার আলোক-বর্ণই প্লেটে শুভ্র ও কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়। ইহার কারণ সকল বর্ণই এক শুভ্রবর্ণ হইতে উৎপন্ন বা সকল বর্ণের সমষ্টিই এক শুভ্রবর্ণ। ইহা অতি সহজেই সকলে পরীক্ষা করিতে পারেন। একটী ত্রিপার্শ্ব বিশিষ্ট কাচ বা ঝাড়ের কলমের মধ্য দিয়া একটী সূর্য্যকিরণ প্রবিষ্ট করাইলে, এবং ঐ প্রবিষ্ট আলোক গৃহমধ্যস্থিত কোন দেয়ালের উপর প্রতিফলিত করিলে দেখিতে পাইবে দেয়ালের উপর রামধনুর ন্যায় বিচিত্র সপ্তবর্ণের আলোক রঞ্জিত হইয়াছে।

সর্ব্বনিম্নে (১) লোহিতবর্ণ, তৎপরে (২) কমলা লেবুর বর্ণ, (৩) পীত বর্ণ, (৪) সবুজ, (৫) নীল, (৬) গাঢ় কৃষ্ণবৎ নীল (৭) বা সর্ব্বোপরি বেগুনি বর্ণ। ইহার মধ্যে পীত বর্ণের অংশ উজ্জ্বল দেখায়। এক শুভ্র সূর্য্যকিরণ পরীক্ষায় এতগুলি বর্ণ দেখিতে পাওয়া যায়, আবার এতগুলি বর্ণ নিয়মিতরূপে একত্রিত করিলে পুনরায় শ্বেত বর্ণ হইতে পারে।

১ম পরীক্ষা। লেন্স সাহায্যে এই সকল বর্ণের কোনটী উজ্জ্বল শ্বেতবর্ণ কোনটী গাঢ় কৃষ্ণবর্ণ এবং কোনটী বা মধ্যবৎ প্লেটে উত্থিত হয়। কোন একটী অন্ধকার গৃহে পূর্ব্বোক্তরূপে আলোক প্রতিফলিত করিয়া একখানি রৌপ্য আরক দ্বারা প্রস্তুত এলবিউমেনাইজ্‌ড কাগজ সেই স্থানে ধরিলে অল্পক্ষণ মধ্যেই ইহার মর্ম্ম হৃদয়ঙ্গম করিতে পারিবে; অর্থাৎ লোহিত ও পীতবর্ণের আলোক রৌপ্যারকের উপর কোন কার্য্য করিতে পারে না, অতএব ঐ সকল স্থান কাগজে শুভ্র থাকিবে এবং নীলাংশে কৃষ্ণবর্ণ হইবে। বেগুনি এবং সবুজ অংশ মধ্যবৎ কৃষ্ণবর্ণ হইবে। কারণ বেগুনি, লোহিত ও নীলবর্ণের মিশ্রণে এবং সবুজ, পীত ও নীলের মিশ্রণে উৎপন্ন হয়।

২য় পরীক্ষা। যদ্যপি এইরূপ ভাবে আলোক পরীক্ষা দ্বারা রৌপ্যারকের কারকতা হৃদয়ঙ্গম করিবার সুবিধা না হয়, তাহা হইলে নিম্নোক্তরূপে পরীক্ষা করা যাইতে পারে। এক খণ্ড রৌপ্যারক মাখান কাগজের উপর এক এক টুকরা লোহিত, পীত, নীল প্রভৃতি বর্ণের কাচ রাখিয়া সূর্য্যকিরণে আনয়ন কর, দেখিবে

অল্পক্ষণের মধ্যেই নীলকাচের নিম্নস্থ কাগজ কৃষ্ণবর্ণ হইয়া গিয়াছে, কিন্তু লোহিতবর্ণের নিম্নস্থ কাগজ সম্পূর্ণ শুভ্র রহিয়াছে এবং পীত বর্ণের নিম্নস্থ কাগজও তখন পর্য্যন্ত শুভ্র রহিয়াছে, কিয়ৎক্ষণ পরেই সামান্য কৃষ্ণবর্ণ হইয়া আসিবে।

৩য় পরীক্ষা। একটী (গোলাপ, গাঁদা, অপরাজিতা প্রভৃতি) নানাবর্ণের ফুলের তোড়া সংগ্রহ কর, এবং তাহা হইতে এক খানি ফটোগ্রাফ উত্তোলন করিয়া পরিস্ফোটক আরক (Developer) দ্বারা চিত্র প্রস্ফুটিত কর, তাহা হইলে দেখিতে পাইবে পীতবর্ণের পুষ্পগুলি তোমার নেগেটিভে স্পষ্ট বা কৃষ্ণবর্ণ হইয়াছে, লোহিত পুষ্পগুলি প্রায় স্বচ্ছ বা শুভ্রার্ণ এবং পীত বর্ণের পুষ্পগুলি লোহিত অপেক্ষা অল্প কৃষ্ণবর্ণ হইয়াছে। এই ত্রিবিধ পরীক্ষা দ্বারা জানা যাইতেছে যে আলোক চিত্রে রাসায়নিক উপাদান সমূহের উপর (বিশেষতঃ রৌপ্যারকের উপর) লোহিত আলোকের কোন কাজ করে না। এই নিমিত্তই "আলোকচিত্রে" অন্ধকার গৃহে প্লেট প্রভৃতি দেখিয়া লইবার জন্য লোহিত বর্ণের কাচ আবদ্ধ করিতে বলিয়াছি। যদ্যপি ঐ গৃহে লোহিত বর্ণের পরিবর্ত্তে নীল বর্ণের কাচ আবদ্ধ কর তাহা হইলে গৃহ অন্ধকার হইত বটে, কিন্তু তন্মধ্য দিয়া আলোক পরিচালিত হইয়া রাসায়নিক উপাদান সমূহের উপর কার্য্য করিত, অর্থাৎ প্লেট প্রভৃতি কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যাইত।

প্রথম পুস্তকে মনুষ্য প্রতিকৃতি উত্তোলন সম্বন্ধে যে দুই একটী কথা বলিয়াছি। তন্মধ্যে আদর্শ ব্যক্তির পরিচ্ছদের বিষয় যাহা বলিয়াছি তাহা বোধ হয় তোমাদের স্মরণ আছে। যে স্থানে কৃষ্ণ বর্ণের পরিচ্ছদ ব্যবহার করিতে বলিয়াছি, তথায় অর্থাৎ কৃষ্ণবর্ণ

চিত্রে কৃষ্ণবর্ণই হইবে। লোহিত ও পীতবর্ণের কাপড়ে ছবি ভাল হয় না, কারণ, লোহিত ও পীতবর্ণ কাপড় হইতে আলোক প্রতিফলিত হইয়া আদর্শ ব্যক্তির সর্ব্বাঙ্গে প্রতিফলিত হয়। লোহিত ও পীতবর্ণ আলোকে সর্ব্বাঙ্গ রঞ্জিত হইয়া যাইলে প্লেটে ঐ সকল রঞ্জিত স্থান স্বচ্ছ থাকে, সুতরাং চিত্র মুদ্রিত হইলে চিত্র কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যায়। নীলবর্ণ, নেগেটিভে কৃষ্ণবর্ণ হয়, কিন্তু মুদ্রণে শ্বেতবর্ণ হইয়া যাইবে। যাহাই হউক শিক্ষার্থিমাত্রেই এই কারকতা সম্বন্ধে সামান্য চিন্তা করিয়া কার্য্য করিলে পরিচ্ছদাদি বিষয়ে অনেক সুবিধা হইবে।

ছায়া-বিজ্ঞান।

ফটোগ্রাফি শিক্ষার তৃতীয় অংশ।

প্রিয় শিক্ষার্থিগণ !

এইবার স্বহস্তে সমুদায় প্লেট ইত্যাদি প্রস্তুত করিয়া ফটোগ্রাফ বা আলোকচিত্র উত্তোলন করিবার উপায় বলিতেছি, মনোযোগের সহিত শিক্ষা কর।

(১)

ওয়েট-প্লেট (Wet-plate) বা আর্দ্রস্তর বিশিষ্ট প্লেটে চিত্র উত্তোলন করিতে কি কি আরক আবশ্যক হয়।

কলোডিয়ন (Callodion).

নাইট্রেট অফ সিলভার (যবক্ষারায়িত রৌপ্য)

কাচ পরিষ্কারক আরক।

পরিস্ফোটক আরক (Developer).

প্লেট স্থায়ী ও পরিষ্কারক আরক (Fixing bath).

বার্ণিস (Varnish)

ইহার মধ্যে অনেকগুলি প্রথম পুস্তকে বর্ণিত হইয়াছে, এক্ষণে কলোডিয়ন, এ সম্বন্ধে বিশেষ কিছু বলিবার আবশ্যক নাই, কারণ বাজারে অল্পমূল্যে প্রস্তুত কলোডিয়ন পাওয়া

যায়। এই কলোডিয়ন সাহায্যে দুই প্রকার চিত্র গ্রহণ করা যায় ;—

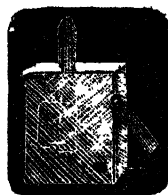
১ম। পজিটিভ, ২য়। নেগেটিভ।

পজিটিভ—অর্থাৎ এই চিত্র একেবারে কাচের উপর উঠে বা উহা হইতে আর মুদ্রণ করিতে হয় না। আজ কাল আমাদিগের দেশে সামান্য চিনাবাজার, রাধাবাজারের ফটোগ্রাফারেরা তিন চারি আনা মূল্যে এই সকল চিত্র উত্তোলন করিয়া থাকেন। যখন কাগজে চিত্র মুদ্রণ করিবার উপায় উদ্ভাবিত হয় নাই, তখন এই চিত্রের যথেষ্ট আদর ছিল, এমন কি সে সময় (৩০।৪০ বৎসর পূর্ব্বে) ইহা ১০।১২ টাকা মূল্যে বিক্রয় হইত। ইহা ঠিক নেগেটিভের ন্যায় উত্তোলন করিতে হয়। ইহার স্তর (ফিল্ম) অত্যন্ত পাতলা, এই কারণ কোন কৃষ্ণবর্ণ পদার্থের উপর এই চিত্র স্থাপন করিলে ইহার ছায়াংশ সম্পূর্ণ কৃষ্ণবর্ণ দেখায়, এবং অন্যান্য অংশ শুভ্র দেখায়। এই প্লেট উত্তোলন করিয়া পশ্চাতে কাল বার্ণিস লাগাইতে হয়।

নেগেটিভ,—ঠিক ড্রাইপ্লেট নেগেটিভের ন্যায়, তবে ইহার স্তরে ছায়াংশ অপেক্ষাকৃত স্বচ্ছ এবং শুভ্র হয়।

কি প্রকারে পজিটিভ্ উত্তোলন করিতে হয়,—

পজিটিভ ছবি উত্তোলন করিতে হইলে কলোডিয়নের বোতলে ৩।৪ আউন্স প্রস্তুত কলোডিয়ন এক দিন পূর্ব্বে ঢালিয়া রাখিবে। তৎপরে প্রধান আবশ্যকীয় দ্রব্য রৌপ্যারক (Nitrate of Silver Solution) প্রস্তুত করিতে হইবে। "আলোকচিত্রে" প্রিণ্টিং বাথ প্রস্তুতকরণের উপায়ে ইহা প্রস্তুত করিতে হইবে। ইহার পরিমাণ স্বতন্ত্র।

(Collodion or Silver bath) কলোডিয়ন বাথ ইহা কাচের চতুষ্কোণ বিশিষ্ট (পার্শ্বস্থ চিত্রের ন্যায়) পাত্র। ইহার মধ্যে রৌপ্যারক ঢালিয়া রাখিতে হয়। ইহার ব্যবহার পরে বলিব।

রৌপ্যারকের পরিমাণ ;

যবক্ষারায়িত রৌপ্য (Nitrate of silver)		৩৫ গ্রে:।
বিশুদ্ধ জল (Dist. Water)	...	১ আ:।

অথবা ২ আউন্স যবক্ষারায়িত রৌপ্যের সহিত ২৫ আউন্স বিশুদ্ধ জল ব্যবহার করিতে হয়। এই আরক প্রস্তুত করিবার সময় প্রথমে চারি আউন্স বিশুদ্ধ জলের সহিত উক্ত রৌপ্য মিশ্রিত করিয়া, ৪ গ্রেণ আইডাইড্ অফ পোটাসিয়ম (Iodide of potassium) মিশ্রিত করিয়া কয়েক মিনিট কাল নাড়িতে থাক। তৎপরে অবশিষ্ট ২১ আউন্স জল মিশ্রিত করিয়া লও, এবং কাচের ফনেলে ব্লটিং কাগজ দ্বারা ২।১ বার ছাঁকিয়া লও। অনন্তর প্রতি আউন্স আরকে ১ ফোঁটা পরিমাণে নাইট্রিক এসিড্ (যবক্ষার দ্রাবক) মিশ্রিত কর, তাহা হইলেই পজিটিভ্ উত্তোলনোপযোগী রৌপ্যারক প্রস্তুত হইল।

পজিটিভ্ পরিস্ফোটক আরক (পজিটিভ্ ডেবালপার)।

প্রোটোসালফেট অফ্ আয়রণ (Protosulf of iron)		১৫০ গ্রেণ
নাইট্রেট অফ পোটাস্ (Nitrate of Potash)		১০০ গ্রেণ
গ্লেসিয়েল এসিটিক এসিড্ Glacial acetic acid	...	½ আউন্স
জল	...	১০ আউন্স

নাইট্রিক এসিড (যবক্ষার দ্রাবক) ... ৫ ফোঁটা।
এলকোহল (Alcohol) সুরাবীর্য্য ... ½ আউন্স।

সমস্ত দানাদার পদার্থগুলি অগ্রে জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া ব্লটিং কাগজ দ্বারা ছাঁকিয়া লও। তৎপরে এলকোহল ও এসিড্ মিশ্রিত কর। এই মিশ্রিত আরক যত দিন না লালবর্ণ ধারণ করে, তত দিন ব্যবহার করা যাইতে পারে। শিক্ষার্থীর সুবিধার জন্য নিম্নে আর একটী ডেবালপার সন্নিবেশিত হইল।

প্রোটো সলফেট অফ আয়রণ ... ১২ গ্রেঃ।
গ্লেসিয়েল এসিটিক এসিড্ ... ৩০ ফোঁটা।
জল ... ... ১ আউন্স।

এই সকল মিশ্রিত করিয়া ছাঁকিয়া ফেল, এবং অৰ্দ্ধ ফোঁটা নাইট্রিক এসিড্ মিশ্রিত কর। এসিড্ অধিক হইলে ছবি ভাল হয় না।

প্লেট স্থায়ী ও পরিষ্কারক আরক (Fixing solution)

সাইনাইড্ অফ্ পোটাসিয়ম (Cyanide of potassium) ... ১০ গ্রেণ।
জল ... ... ১ আউন্স।

সাইনাইড্ ভয়ানক বিষ ক্ত পদার্থ, আবশ্যক মত ব্যবহার করিয়া সাবধানে রাখিবে। বিশেষ ছোট ছোট ছেলেরা যেন ইহাতে হাত না দেয়। ইহার পাত্রে বিষ বলিয়া লিখিয়া লুকাইয়া রাখিবে।

বার্ণিস (Varnishes.)

পজিটিভ্ প্রস্তুত করিতে দুই প্রকার বার্ণিসের আবশ্যক হয়। এক প্রকার নেগেটিভ্ বার্ণিস, ইহা প্লেটের উপরস্থ স্তর রক্ষার

জন্য ব্যবহৃত হয়, এবং অন্য প্রকার কৃষ্ণবর্ণ বার্ণিস, ইহা প্লেটের পশ্চাৎ দিকে মাখাইয়া দিতে হয়। ইহাতে ছবির ছায়াংশ কৃষ্ণবর্ণ দেখায়।

ছবি তুলিবার কাচ;—ক্রাউন নামক কাচের উপর ছবি ভাল হয়। প্রথমে কাচ্ পরিষ্কার করিতে হইবে। ইস্পিরিট্ এবং ট্রিপলি পাউডার দিয়া, প্লেট পরিষ্কার করিলে ভাল হয়। কলোডিয়ন দ্বারাও প্লেট পরিষ্কার হয়। কাচ পরিষ্কৃত হইলে ("আলোকচিত্রে" বর্ণিত) অন্ধকার গৃহে আইস। সমস্ত দ্বার বন্ধ কর, লোহিত আলোকের সম্মুখে টেবিলের উপর তাৎকালিক আবশ্যকীয় সমস্ত দ্রব্য সংস্থাপন কর। কলোডিয়ন শিশি দক্ষিণ হস্তে ধারণ করিয়া, বাম হস্তে প্লেটখানি ধারণ কর। নেগেটিভ বার্ণিস করিবার উপায়ে প্লেটের উপর কলোডিয়ন ঢালিতে আরম্ভ কর; অর্থাৎ কলোডিয়নের শিশির মুখ মুছিয়া লইয়া, বাম হস্তের বৃদ্ধ তর্জ্জনী ও মধ্যমাঙ্গুলি দ্বারা প্লেট ধরিয়া, প্লেটের উপর সম্মুখস্থ দক্ষিণ দিক হইতে কলোডিয়ন ঢালিয়া এরূপে ঘুরাইয়া লও, যাহাতে প্লেটের সমস্ত স্থানে কলোডিয়ন লাগিয়া যায়; তাহার পর পুনরায় তোমার শিশির মধ্যে কলোডিয়ন ঢালিয়া লও। যেন বাহিরে পড়িয়া না যায়। অনন্তর এরূপ ভাবে ৫।৭ সেকেণ্ড কাল প্লেটখানি আন্দোলন কর—যাহাতে উহার কোন অংশে অধিক কলোডিয়ন জমিয়া না যায়। এইরূপ কলোডিয়ন মাখানকে ইংরাজিতে কলোডিয়ন কোট (Collodion coat) করা বলে। প্লেটে কলোডিয়ন মাখান হইলে পূর্ব্বোক্ত রৌপ্য আরক পূর্ণ (বাথে) পাত্রে ডুবক যন্ত্র (Deepper) সাহায্যে (অর্থাৎ একখানি সোজা কাচের নিম্ন দিকে এরূপ ভাবে সামান্য বাঁকান

আছে—যাহাতে ঐ বাঁকান অংশের উপর একখানি প্লেট বসান যাইতে পারে), প্লেটখানি রৌপ্যারকে ডুবাইয়া দাও। এই আরকে প্লেট ডুবাইয়া রাখিবার কোন নির্দ্দিষ্ট সময় নাই; কারণ কলোডিয়নের অবস্থা তাপের ন্যূনাধিক্য প্রভৃতির জন্য সময়েরও ন্যূনাধিক করিতে হয়। সাধারণতঃ গ্রীষ্মকালে ৩ মিনিট এবং শীতকালে ৫।৭ মিনিট কাল রাখিতে হয়। এই সকল কার্য্যে অভ্যাস ব্যতীত শিক্ষা করিবার উপায় নাই—রৌপ্যারকে প্লেট ডুবাইবার সময় একেবারে প্লেট ডুবাইয়া দিবে, নতুবা প্লেটে সোজা সোজা দাগ হইবে। প্লেট প্রথমবার সম্পূর্ণ ডুবাইয়া, পরে ২।১ বার উপর নীচে করিয়া নাড়িয়া দিবে। প্লেট যেন ডুবক যন্ত্র হইতে পড়িয়া যায় না। ডুবক যন্ত্র সাহায্যে প্লেট সামান্য তুলিয়া দেখ, যখন প্লেটে সামান্য বাদামী মত বর্ণ হইবে, তখন ডুবক যন্ত্র হইতে প্লেট লইয়া প্লেটের পশ্চাৎ দিক ব্লটিং কাগজ দ্বারা মুছিয়া লও; এবং ড্রাই প্লেট পরাইবার ন্যায় ধীরে ধীরে প্লেটখানি ডার্ক স্লাইডে পরাইয়া দাও; সাবধান, প্লেটে যেন কোন প্রকার দাগ বা আঘাত না লাগে। প্লেট পরাইবার পূর্ব্বে স্লাইড খানি ঝাড়িয়া লইবে। ডার্ক স্লাইডে প্লেট পরান হইলে, "আলোকচিত্রের" নিয়মে ছবি উত্তোলন কর (এক্সপোজ কর)। ইহাতে ড্রাই প্লেট অপেক্ষা কিঞ্চিৎ অধিক কাল লেন্সের ক্যাপ বা আবরণী খুলিয়া রাখিতে হয়। এই প্লেট শুখাইয়া যাইলেই নষ্ট হইয়া যায়, এই কারণ আর্দ্র থাকিতে থাকিতে ইহাতে চিত্র উত্তোলন করিতে হয়।

এক্ষণে পুনরায় অন্ধকার গৃহে আসিয়া ডার্ক স্লাইড হইতে প্লেট-খানি সাবধানে বাহির করিয়া লও। কলোডিয়ন মাখাইবার সময়

যে প্রকারে প্লেটখানি ধরিয়াছিলে, সেইরূপ প্রকারে কলোডিয়ন পার্শ্ব উপর দিকে রাখিয়া বাম হস্তে ধর, এবং দক্ষিণ হস্তে একটী কাচ পাত্রে এক আউন্স পরিমিত চিত্র পরিস্ফোটক আরক (Developer) লইয়া তোমার প্লেটের উপর ঢালিয়া দাও। এই-রূপে পুনঃ পুনঃ অথচ শীঘ্র শীঘ্র আরক ঢালিতে থাক, এবং দেখ ছবি ফুটিয়া বাহির হইতেছে কিনা। যখন উহা স্পষ্ট বাহির হইয়াছে বুঝিতে পারিবে, তখন উহার উপর ধীরে ধীরে জল ঢালিয়া ধুইয়া ফেল। একখানি ডিস্ বা জল পাত্র মধ্যে তোমার প্লেটখানি রাখিয়া ফিক্সিং আরক ঢালিয়া দাও। প্লেটের পশ্চা-দ্দিকস্থ হরিদ্রাভ অংশ উঠিয়া প্লেট পরিষ্কার হইলে ডিস্ হইতে তুলিয়া উত্তমরূপে জলে ধুইয়া ফেল। অনন্তর হাওয়ায় হউক বা অগ্নি-তাপে হউক প্লেট শুষ্ক করিয়া উহা "ড্রাইপ্লেট বার্ণিস" করিবার ন্যায় বার্ণিস কর। প্লেটের পশ্চাদ্দিকে (কাচ পার্শ্বে) কৃষ্ণবর্ণ বার্ণিস মাখাও তাহা হইলেই পজিটিভ্-ক্রিয়া সম্পন্ন হইল। ইহা আর প্রিন্ট করিতে হয় না; পশ্চাদ্দিকে ঐ কাল বার্ণিস থাকিলেই উত্তম দেখায়।

(২)

ফেরোটাইপ্ (Ferrotype).

ইহা ঠিক গ্লাস পজিটিভের ন্যায় উত্তোলন করিতে হয়। গ্লাসের পরিবর্ত্তে কৃষ্ণবর্ণ বার্ণিস করা টিন বা লৌহ ফলকের উপর কলোডিয়ন মাখাইয়া ঠিক গ্লাস পজিটিভের প্রক্রিয়ায় প্রস্তুত করিতে হয়। ইহার পশ্চাতে কৃষ্ণবর্ণ বার্ণিস বা কোন কাল পদার্থ লাগাইতে হয় না। গ্লাস পজিটিভের ন্যায় পড়িয়া যাইলেই

ইহার নষ্ট হইবার সম্ভাবনা নাই। ইহার ব্যবহার্য্য কৃষ্ণবর্ণ টিন বা লৌহ বিলাতি প্রস্তুত পাওয়া যায়। ইহার সমস্ত কার্য্যই গ্লাস পজিটিভের ন্যায়।

(৩)

কলোডিয়ন সাহায্যে নেগেটিভ উত্তোলন।

Collodion Nagetive.

কলোডিয়ন নেগেটিভ্ ঠিক পজিটিভের ন্যায়ই করিতে হয়; কেবল ইহার পরিস্ফোটক আরক (ডেবালপার) প্লেটের স্তরে অধিকতর ঘনত্ব উৎপাদক উপাদানে প্রস্তুত; এবং কয়েকটী বিভিন্ন আরকও ইহাতে ব্যবহৃত হয়।

কলোডিয়ন, ইহা পজিটিভ কলোডিয়ন নহে। ইহা বাজারে নেগেটিভ্ কলোডিয়ন বলিয়া বিক্রীত হয়। রৌপ্যারক বা সিলভার বাথ, ইহা পূর্ব্বোক্ত বাথের ন্যায় নহে। ইহার পরিমাণ স্বতন্ত্র।

সর্ব্বোৎকৃষ্ট যবক্ষারাম্লিত রৌপ্য (নাইট্রেট অফ সিলভার)	...	১ আঃ।
আইডাইড্ পোটাসিয়ম	... ...	১ গ্রেণ।
নাইট্রেট বেরিটা	... ...	৪০ গ্রেঃ।
বিশুদ্ধ জল	... ...	১২ আঃ।
গ্লেসিয়েল এসিটিক এসিড্	...	২ ফোঁটা।

প্রথমে সমস্ত পরিমিত জলের সিকি অংশ লইয়া উক্ত রৌপ্য মিশ্রিত কর, এক আউন্স জলে আইডাইড্ পোটাসিয়ম্ অবশিষ্ট

জলে নাইট্রেট বেরিটা মিশ্রিত কর। যখন তিনটী ভিন্ন ভিন্ন আরক প্রস্তুত হইল, তখন প্রথম দুইটী উত্তমরূপে মিশ্রিত কর, পরে বেরিটার আরক মিশাইয়া দাও।

এই প্রস্তুত আরক ২৪ ঘণ্টা কাল রৌদ্রে রাখিয়া কাচের ফনেলে ব্লটিং কাগজ দ্বারা ছাঁকিয়া লও, এবং উহার সহিত এসিড্ মিশ্রিত কর।

নেগেটিভ্ পরিস্ফোটক আরক (ডেবালপার)।

প্রোটো সল্ফেট আয়রণ	১৫০ গ্রেণ।
গ্লেসিয়েল এসিটিক এসিড্ ...	½ আউন্স।
এল্কোহল	½ আউন্স।
পরিষ্কার জল	১০ আঃ।

ব্যবহারের পূর্ব্বে ইহা ছাঁকিয়া লইবে।

প্লেট স্থায়ী ও পরিষ্কারক আরক (ফিক্সিং আরক)।

হাইপো সালফাইট অফ্ সোডা ...	৫ আউন্স।
জল	৫ আউন্স।

ইহার দ্বারা প্লেটের পশ্চাদ্দিকস্থ হরিদ্রাভ উঠিয়া পরিষ্কার হইয়া যায়। "আলোকচিত্রোক্ত" ড্রাইপ্লেটের ন্যায় ইহার কার্য্য করিতে হয়। নেগেটিভের জন্য পেটেন্ট কাচ ব্যবহার করা উচিত। পূর্ব্বোক্ত পজিটিভের ন্যায় কাচ পরিষ্কার কর, কলোডিয়ন মাখাও, রৌপ্যারকে ডুবক যন্ত্র সাহায্যে ডুব ইয়া প্লেট প্রস্তুত কর। ডার্কস্লাইড-মধ্যে যত্নপূর্ব্বক প্লেট পরাও, আদর্শ-মূর্ত্তি হইতে চিত্র উত্তোলন কর। এক্ষণে পুনরায় সেই এক্সপোজ দিবার কথা;—ইহাতে সাধারণতঃ পজিটিভের প্রায় ৩ গুণ কাল এক্সপোজ দিতে হয়। যখন ডার্ক স্লাইড্ মধ্যে তোমার প্লেট থাকিবে, তখন

অত্যন্ত সাবধানের সহিত ডার্ক স্লাইড্ উত্তোলন করিবে। ইহা ড্রাই প্লেট পূর্ণ স্লাইডের ন্যায় যথায় তথায় যেমন তেমন ভাবে রাখিতে পারিবে না। সতত সরলভাবে দাঁড় করাইয়া রাখিবে; নতুবা স্লাইড মধ্যস্থ ধুলা প্লেটের উপর পড়িয়া উহা নষ্ট হইয়া যাইবে!

প্লেট এক্সপোজ করা হইলে, অন্ধকার গৃহে আসিয়া পূর্ব্বের ন্যায় প্লেটের পশ্চাদ্দিক ও নিম্ন দিক ব্লটিং কাগজ দ্বারা মুছিয়া দাও। বাম হস্তে বাম দিকের কোণ ধরিয়া এবং দক্ষিণ হস্তে পরিস্ফোটক আরক লইয়া উহার উপর ঢালিয়া দাও। কয়েক সেকেণ্ডের মধ্যেই ছবির ছায়া প্রস্ফুটিত হইবে। যতক্ষণ পর্য্যন্ত না সমস্ত ছায়া স্পষ্টরূপে দৃষ্ট হইবে, ততক্ষণ পর্য্যন্ত ঐ আরক গ্লাসে ঢালিয়া লইয়া উপর্য্যুপরি প্লেটের উপর ঢালিতে থাকিবে। ছবি সুস্পষ্ট হইলে, অতি সাবধানে উহা ধৌত কর, এবং লোহিতালোকে উহার মধ্য দিয়া দেখ বা আদর্শ মূর্ত্তির সমস্ত আলোকিত অংশ প্লেটে গাঢ় কৃষ্ণবর্ণ এবং ছায়াংশ প্রায় স্বচ্ছ দেখা যাইতেছে কি না, যদ্যপি ঐ আলোকিত অংশ সম্পূর্ণ কৃষ্ণবর্ণ বা অস্বচ্ছ না হয়, তবে নিম্নোক্ত উপায়ে প্লেটের স্তর ঘনতর করিতে হইবে।

পাইরোগ্যালিক এসিড্ ...		...	৩ গ্রেঃ।
সাইট্রিক এসিড্	...	...	১ গ্রেঃ।
গ্লেসিয়াল এসিটীক এসিড্		...	½ ড্রাঃ।
পরিষ্কার জল	...	...	১ আঃ।

এই সমস্ত দ্রব্য সম্পূর্ণ মিশ্রিত হইলে তোমার ডেবালপ করিবার গ্লাসে ঢালিয়া, কয়েক ফোঁটা রৌপ্যারক মিশ্রিত করিবে।

প্রতি আউন্স আরকের সহিত ১০ ফোঁটা রৌপ্যারক মিশ্রিত করিতে হয়। প্লেটের স্তরের উপর এই আরক ঢালিয়া দাও, অল্প-ক্ষণ মধ্যেই স্তর অধিক কৃষ্ণবর্ণ হইয়া আসিবে। যতক্ষণ পর্য্যন্ত ঐ স্তর তোমার ইচ্ছানুযায়ী কৃষ্ণবর্ণ না হয়, ততক্ষণ ঐ আরক ডেবালপ্ করিবার ন্যায় উহার উপর ঢালিতে থাক। যদ্যপি একেবারে এই আরকে সম্পূর্ণ কৃষ্ণবর্ণ না হয়, তাহা হইলে পুন-রায় ঐ আরক প্রস্তুত করিয়া ব্যবহার কর। প্লেটের ঘনত্বের দিকে দৃষ্টি রাখ, নতুবা অধিক ঘন হইয়া যাইলে ছবি মুদ্রণ করিতে যৎ-পরোনাস্তি বিলম্ব হইবে। প্রতিবার ঘনত্বের প্রতি দৃষ্টি রাখিয়া কার্য্য করিলে অল্প দিনের মধ্যেই ইহার উপযুক্ত ঘনত্বের পরিমাণ অবগত হইবে।

যখন ছায়া প্রস্ফুটিত এবং স্তরে ঘনত্বের কার্য্য সম্পন্ন হইবে, তখন প্লেট উত্তমরূপে ধৌত করিয়া হাইপো সাহায্যে পশ্চাদ্দিকস্থ হরিদ্রাভ উঠাইয়া উহা পরিষ্কার কর। পুনরায় সতর্কতার সহিত ধৌত কর।

এক্ষণে তোমার নেগেটিভ্ সম্পূর্ণ প্রস্তুত হইল। অন্ধকার গৃহ হইতে বাহিরে আসিয়া সম্পূর্ণ দিবালোকে তোমার প্লেট পরীক্ষা কর। আলোকে তোমার প্লেটের মধ্য দিয়া দেখ, ইহাতে আদর্শ মূর্ত্তির আলোকিত অংশ কি প্রকার ঘনতর কৃষ্ণবর্ণ হইয়াছে, ছায়াংশ কি প্রকার সম্পূর্ণ স্বচ্ছ রহিয়াছে, এবং আলোকিত অংশ হইতে সম্পূর্ণ ছায়াংশ পর্য্যন্ত কি প্রকার ধীরে ধীরে স্তরের কৃষ্ণবর্ণ ঘনত্ব মিলাইয়া গিয়াছে। যদ্যপি আলোকিত অংশ হইতে ছায়াংশ পর্য্যন্ত উহা ধীরে ধীরে মিলাইয়া না যায়, তাহা হইলে জানিবে যে, তোমার আদর্শ মূর্ত্তিতে ছায়া এবং

আলোকের উপযুক্তরূপ সমাবেশ হয় নাই। ছায়ালোকের উত্তম-রূপ সমাবেশ না হইলে চিত্র ভাল মুদ্রণও হয় না।*

প্লেট সম্পূর্ণ শুষ্ক হইলে বার্ণিস করিতে হইবে। "আলোক-চিত্রোক্ত" ড্রাইপ্লেট বার্ণিস করিবার ন্যায় এই প্লেটও বার্ণিস করিতে হইবে। উৎকৃষ্ট নেগেটিভ্ বার্ণিস দ্বারা পূর্ব্বোক্ত উপায়ে প্রথমে প্লেট সামান্য গরম করিয়া কলোডিয়ন মাখাইবার ন্যায় বার্ণিস মাখাইয়া পুনরায় গরম করিয়া লইবে। বার্ণিস না করিয়া মুদ্রণ করিলে প্লেট নষ্ট হইয়া যাইবে। আলোকচিত্রোক্ত ছবি মুদ্রণ করিবার উপায়ে এলবিউমেনাইজড্ কাগজের উপর ছবি মুদ্রণ করিবে।

(৪)

"ট্যানিন" সাহায্যে চিত্রোত্তলন।

এই ট্যানিন্ প্লেটে ড্রাইপ্লেটের ন্যায় শুষ্ক স্তরে চিত্র উত্তোলন করা যায়, কিন্তু ইহাতে (ওয়েটপ্লেট) আর্দ্র স্তরের আবশ্যকীয় দ্রব্যাদি ব্যতীত প্রায় অন্য কোন আরক ব্যবহার হয় না। প্রথমে কাচ পরিষ্কার করিয়া নিম্নোক্ত নূতন আরকটী দ্বারা কাচের চতুঃপার্শ্বে আইল দাও।

দেশীয় শ্বেত রবার	... ...	৩ গ্রেণ।
বেন্‌জোল্	... ...	১ আঃ।

(রবারের চতুঃপার্শ্ব পরিত্যাগ করিয়া মধ্যবর্ত্তী কোমলতম অংশ ব্যবহার করিবে।)

দুই এক দিনের মধ্যেই ইহা সম্পূর্ণ মিশ্রিত হইয়া যাইবে। এই আরক উত্তমরূপে শিশির মধ্যে আবদ্ধ করিয়া রাখিবে।

একটী ক্ষুদ্র সরু তুলি দ্বারা কাচের চতুর্দ্দিকে ⅛ ইঞ্চি পরিমিত, ঐ আরকের আইল, বন্ধনি বা বেড় দাও। অল্পক্ষণের মধ্যেই উহা শুষ্ক হইয়া যাইলে পূর্ব্বোক্ত প্রকারে কলোডিয়ন মাখাও, এবং রৌপ্যারকে ডুবাইয়া উহা প্রস্তুত কর। তৎপরে ঐ প্লেট ১ মিনিট কাল হাতে রাখিয়া একখানি "বিশুদ্ধ জল" পূর্ণ ডিসে প্লেটখানির কলোডিয়ন পার্শ্ব উপর দিকে রাখিয়া ডুবাইয়া দাও, কয়েক মিনিট পরে উহা অন্য একখানি ডিসে ঐরূপ বিশুদ্ধ জল বা বৃষ্টির জল রাখিয়া ডুবাইয়া দাও, পুনরায় পূর্ব্ববৎ আর এক-খানি ডিসে উহা ডুবাইয়া দিবে। অনন্তর গ্লাসে জল লইয়া প্লেটের উপর ঢালিয়া প্লেট ধুইয়া ফেল। বুদ্ধিমান শিক্ষার্থি-মাত্রেই এ বিষয়ে নূতন উপায় অবলম্বন করিতে পারেন। যে কোন প্রকারেই হউক প্লেট এমনভাবে ধৌত করিতে হইবে, যাহাতে এক স্থান অপেক্ষা অন্য স্থানে অধিক ধুইয়া না যায়। যদ্যপি ইহা নিয়মিতরূপে ধৌত না হয়, তাহা হইলে নিম্নোক্ত ট্যানিন্ আরক মাখাইবার সময় স্তর পাটল বর্ণ ধারণ করিবে; কিন্তু তাহা বলিয়া অধিকক্ষণ ধৌত করাও ভাল নয়।

ট্যানিন্ (Tannin)	...	...	৫ হইতে ১০ গ্রেণ।
পরিষ্কৃত চিনি	...	...	১ গ্রেণ।
বিশুদ্ধ জল	...	...	১ আউন্স।

প্রতি আউন্স আরকের সহিত এক ফোঁটা মাত্র গ্লিসারিণ্ মিশ্রিত কর।

উপরোক্ত পরিমাণে এই ট্যানিন আরক প্রস্তুত করিয়া প্লেটে মাখাইয়া দাও। প্লেট ডেবালপ করিবার সময় ফোস্কামত উত্থিত হইলে প্লেট প্রস্তুতের সময় এই ট্যানিন্ আরকে সামান্য পরিমাণে

আরব দেশীয় গঁদ মিশাইয়া দিবে। প্লেট প্রস্তুত হইলে অন্ধকার গৃহে সুবিধামত স্থানে শুষ্ক কর। প্লেট শুষ্ক করিবার সময় প্লেটের নিম্নদিকেই কোন সামান্য ব্লটিং কাগজ দিয়া রাখিবে। যখন ইহা সম্পূর্ণ শুষ্ক হইবে তখন অন্ধকার গৃহেই যত্নপূর্ব্বক বাক্সের মধ্যে পুরিয়া রাখিবে। আবশ্যক মত ব্যবহার করিবে। এই প্লেট ঠিক ড্রাইপ্লেটের ন্যায়, ইহাতে আলোক লাগিলেই নষ্ট হইয়া যায়।

পরিস্ফোটক আরক।

১।	পাইরোগ্যলিক অ্যাসিড্	৩ গ্রেণ।
	নাইট্রিক অ্যাসিড্	১ গ্রেণ।
	পরিষ্কৃত জল	১ আউন্স।
২।	যবক্ষারায়িত রৌপ্য নাইট্রেট অফ্ সিলভার	২০ গ্রেণ।
	অ্যাসিড্ এসিটিক	২ ড্রাম।
	পরিষ্কার জল	১ আউন্স।

প্রথমে প্লেট জলে ভিজাইয়া লও। ১ নং আরক একটী কাচের গ্লাসে ঢালিয়া ২।১ বার প্লেটের উপর ঢালিয়া দাও, তৎপরে ২য় নং আরক ২।৩ ফোঁটা উহার সহিত মিলাইয়া ব্যবহার কর। অল্পক্ষণ মধ্যেই ছায়া প্রস্ফুটিত হইবে। যদ্যপি ঐ আরকে ছবি সুন্দর-রূপে ফুটিয়া বাহির না হয়, তাহা হইলে ঐ আরক ফেলিয়া দিয়া পুনরায় নূতন আরক ব্যবহার করিবে। পূর্ব্ব পূর্ব্ব বারের ন্যায় হাইপো সাহায্যে স্থায়ী এবং পরিষ্কার কর। তৎপরে উত্তমরূপে ধৌত কর।

———o———

(৫)

সাঁধারণ কাগজে চিত্র মুদ্রণ।

প্রথম পুস্তকে এলবিউমেনাইজড্ কাগজে চিত্র মুদ্রণ করিবার উপায় বলিয়াছি, এক্ষণে সাধারণ কাগজে কি প্রকারে চিত্র মুদ্রিত করিতে হয়, সে বিষয় কিঞ্চিৎ বলিব।

প্রথমে নিম্নোক্ত আরকে কাগজখানি ৫ মিনিট কাল ভিজাইয়া পরে শুষ্ক হইলে এলবিউমেনাইজড্ কাগজের ন্যায় সমস্ত কার্য্য করিলেই হইবে।

ক্লোরাইড্ অফ্ এমোনিয়ম্ (Chloride of ammonium)	...	১০০ গ্রেণ।
ক্লোরাইড্ অফ বেরিয়ম্ (Chloride of Barium)	...	১০০ গ্রেণ।
সাইট্রেট সোডা (Citrate of soda)	...	২০ গ্রেণ।
জল	...	২০ আউন্স।

এই আরকে কাগজগুলি ভিজান হইলে কাষ্ঠের ক্লিপে ঝুলাইয়া শুষ্ক করিবে। এই কাগজ বহু দিবসাবধি ব্যবহার উপযোগী থাকে। এলবিউমেনাইজড কাগজের ন্যায় ইহার যে পার্শ্বে রৌপ্যারক মাখাইতে হইবে, সেই পার্শ্ব পেন্সিল দ্বারা চিহ্নিত করিয়া রাখিবে, নতুবা ভ্রম হইবার সম্ভাবনা।

সাধারণ কাগজে যে রৌপ্যারক ব্যবহার করিতে হয়, তাহার পরিমাণ—

যবক্ষারাম্লিত রৌপ্য	... ...	৬০ গ্রেঃ।
বিশুদ্ধ জল	... ...	১ আঃ।

এই আরক আবশ্যক মত অধিক মাত্রায় প্রস্তুত করিয়া রাখ, এবং ঠিক এলবিউমেনাইজড্ কাগজে রৌপ্যারক মাখাইবার ন্যায় এই কাগজে মাখাও। অন্ধকার গৃহে পূর্ব্বোক্ত নিয়মে শুষ্ক কর। এলবিউমেনাইজড্ কাগজের মত মুদ্রণ কর। "আলোক চিত্রে" মুদ্রণ প্রণালী দেখ।

(৬)

ফটো-লিথোগ্রাফি। *

(Photo-Lithography).

প্রস্তর ফলকের উপর ফটোগ্রাফের ছায়া প্রতিপাত করিয়া মুদ্রা যন্ত্র সাহায্যে চিত্র মুদ্রণ করিবার প্রণালীকেই ফটো-লিথো-গ্রাফি কহে। পুস্তকে দিবার জন্য বা অন্য কোন কারণে অধিক সংখ্যক চিত্র মুদ্রণ করিতে হইলে, এই উপায় অবলম্বন করা উচিত। ইহাতে অল্প মূল্যে অধিক সংখ্যক চিত্র মুদ্রণ করা যাইতে পারে।

এক খণ্ড সাধারণ এলবিউমেনাইজড্ কাগজে রৌপ্যারক মাখাইয়া, বাইকার্বনেট অফ পোটাস্ বা এমোনিয়ায় উহার পশ্চাৎ পার্শ্ব ভিজাইয়া শুষ্ক কর; এবং সাধারণ ভাবে নেগেটিভের নিম্নে কাগজ দিয়া, চিত্র মুদ্রিত কর। তৎপরে উহার উপর লিথোগ্রাফের ট্র্যান্সফার কালির (Litho transfering ink)

---

* এই চিত্র মুদ্রণ-প্রণালী আমি জনৈক ইংরাজের নিকট শিক্ষা করি. তিনি শিক্ষা দান কালে, ইহা প্রকাশ করিতে নিবারণ করিয়াছিলেন। কিন্তু এক্ষণে কর্ত্তব্যের অনুরোধে, দেশীয় শিল্পিগণের অবস্থা, এবং শিক্ষা দান বিষয়ে তাঁহাদের কৃপণতা দেখিয়া ইহা প্রকাশ করিতে বাধ্য হইলাম।

রুলার দিয়া চিত্রের উপর সমস্ত স্থানে কালি মাখাইয়া দাও। অনন্তর একখানি জল পূর্ণ ডিসে উহা ভিজাইয়া দাও; এবং কিয়ৎক্ষণ পরে একটী নরম উষ্ট্র লোমের তুলিকা দ্বারা উহার উপর টানিতে থাক, অল্পক্ষণ মধ্যেই সমস্ত শুভ্র অংশ হইতে কালি উঠিয়া যাইবে; কেবল কৃষ্ণবর্ণ ছায়াংশের রেখাগুলি কাগজে থাকিবে। এইবার এই ছায়া চিত্র পরিষ্কৃত লিথো পাথরের উপর ফেলিয়া লিথোগ্রাফের চিত্র পরিবর্ত্তন (Transfer) করিবার ন্যায় লিথো-গ্রাফ প্রেসের মধ্য দিয়া ঘুরাইতে থাক। পরে প্রেস হইতে বাহির করিয়া কাগজখানি সাবধানে উঠাইয়া লইলেই পাথরে চিত্র পরিবর্ত্তিত হইল। এক্ষণে চিত্রের উপর লিথোগ্রাফির রুলার সাহায্যে কালি দিয়া সাধারণ লিথোগ্রাফিক চিত্র মুদ্রণ করিবার ন্যায় যে কোন কাগজে চিত্র মুদ্রিত কর।

রৈখিক চিত্র হইতে চিত্র মুদ্রণ করিতে হইলেই পূর্ব্বোক্ত উপায়ে হইবে। সাধারণ ফটোগ্রাফ হইতে চিত্র উত্তোলন করিবার জন্য লিথো পাথরে দানাময় (Grained) করিয়া লওয়া আবশ্যক।

(৭)

ফটো-জিঙ্কোগ্রাফি।

(Photo-Zinkography).

ইহা দস্তা ফলকের উপর রাসায়নিক উপায়ে খোদিত চিত্র। সাধারণ মুদ্রা-যন্ত্রে পুস্তকাদির সহিত মুদ্রিত হয়। অধুনা প্রায় সমস্ত বিলাতি সংবাদপত্র ও পুস্তকাদি এই চিত্রে চিত্রিত হইতেছে।

এই চিত্র মুদ্রণের জন্য ভিন্ন প্রকার নেগেটিভ্ (Negetive) উত্তোলন করিতে হয়। নেগেটিভ এক্সপোজ করিবার সময় প্লেটের সম্মুখে ক্যামরার মধ্যে এক খানি সূক্ষ্ম তারের জাল আবদ্ধ করিয়া দিবে। যখন লেন্সের সাহায্যে চিত্র প্লেটের উপর নীত হইবে, তখন উহা জালের মধ্য দিয়া প্লেটের উপর পড়িবে। প্লেট প্রস্তুত হইবার পর (উক্তরূপে নেগেটিভ্ এক্সপোজ করায়) দেখিতে পাইবে, উহার উপর ঘন ঘন বিন্দুময় খোদিত চিত্রের ন্যায় চিত্রিত হইয়াছে। এই বিন্দুময় নেগেটিভ্ হইতে ফটো-লিথোগ্রাফির নিয়মে চিত্র উত্তোলন করিয়া পরিষ্কৃত মসৃণ দস্তা ফলকের উপর চিত্র পরিবর্ত্তিত কর। তৎপরে লিথোগ্রাফির কালি দ্বারা দস্তা ফলকের উপর কালি মাথাইয়া, এক খানি কাপড়ে রুইমুস্তফি বা অ্যাসফাল্টামের * গুড়ার পুঁটুলি করিয়া উহার উপর থুপে থুপে দিবে। কিয়ৎকাল পরে ঝাড়িয়া সামান্য গরম কর, এবং ঐ দস্তা ফলকের চতুঃপার্শ্ব এবং বিপরীত পার্শ্বে পিচ্ বা অন্য কোন বার্ণিস দ্বারা আবৃত কর এবং নিম্নোক্ত আরক প্রস্তুত করিয়া উহার উপর ঢালিয়া দাও।

সামান্য নাইট্রিক অ্যাসিড্ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া এক খানি কাচের ডিসে রাখ এবং তাহার মধ্যে প্লেট ডুবাইয়া দাও। অল্পক্ষণ মধ্যেই চিত্রিত পার্শ্বের চিত্র রেখা বা চিত্র বিন্দু ব্যতীত অন্যান্য স্থান সামান্য খাইয়া যাইবে বা নীচু হইয়া যাইবে। সেই সময় ডিস্ হইতে প্লেট তুলিয়া পুনরায় কালি মাথাও এবং তাহার

---

* সাধারণ রজন এবং গলার গুঁড়ার দ্বারাও এই কার্য্য সম্পন্ন হইতে পারে। অধিক চর্ব্বি মিশ্রিত লিথোগ্রাফির কালি ব্যবহার করিলে পূর্ব্বোক্ত চূর্ণের আবশ্যক হয় না।

উপর পূর্ব্বোক্ত পুঁটুলি থুপিয়া থুপিয়া দিয়া ঝাড়িয়া ফেল, এবং সামান্য গরম কর। অনন্তর একখানি কাচের ডিসে নাইট্রিক অসিড্ এবং সাইট্রিক অ্যাসিড্ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া প্লেটের উপর ঢালিয়া দাও। এইরূপে কয়েকবার ঐ দস্তা ফলক ধৌত কর, কালিময় কর, পূর্ব্বোক্ত পুঁটুলির দ্বারা গুড়া মাখাও, সামান্য গরম কর, পুনরায় অ্যাসিডে ডুবাও; সামান্য বিবেচনা পূর্ব্বক এই কার্য্য করিলে অল্পক্ষণের মধ্যেই এই কার্য্যে সম্যক ব্যুৎপত্তি লাভ করিতে পারিবে। ইহা অভ্যাস হইলে, অল্পক্ষণের মধ্যেই অল্প মূল্যে পুস্তকাদি চিত্রিত করিবার উপযোগী অতি সুন্দর চিত্র বা ব্লক প্রস্তুত করিতে পারিবে।

(৭)

ইলফোর্ড কোং-র "প্রিণ্টিং আউট" কাগজ। P.O.P

ইহা এলবিউমেনাইজড্ কাগজের পরিবর্ত্তে ব্যবহৃত হয়। এই কাগজে চিত্র মুদ্রিত হইলে অতি সুন্দর দেখায়, কারণ ইহা এলবিউমেনাইজড্ কাগজ অপেক্ষা সুন্দর ও উজ্জ্বল। এলবিউ-মেনাইজড্ কাগজে চিত্র মুদ্রিত করিবার ন্যায় ১০।১৫ মিনিট কাল পরিষ্কার জলে ধৌত করিয়া ফেল; তৎপরে পুনরায় ধুইয়া নিম্নোক্ত আরকে টোন করিয়া লও।

জল	২ আউন্স।
সলফো সাইনাইড অফ এমোনিয়া ...	৩ গ্রেণ।
ক্লোরাইড অফ্ গোল্ড ১৫ গ্রেণ, বিশুদ্ধ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া রাখিবে	১ ড্রাম।

টোন করা হইলে ৪।৫ মিনিট কাল জলে ধৌত কর, পরে নিম্নোক্ত ফিক্সিং বাথে ১০ মিনিট কাল ফেলিয়া রাখ।

হাইপো সোডা		...	...	½ আউন্স।
জল	...	...	...	... ৩½ আউন্স।

ইহা প্রত্যেক বার ব্যবহার করিবার সময় নূতন প্রস্তুত করিয়া লইবে।

অত্যন্ত গরমের সময়ে ছবি ধৌত করিলে ঐ কাগজের স্তর ক্রমে নরম হইয়া আইসে, অতএব ঐ সময়ে ২ ড্রাম ফটকিরির (এলামের) সহিত ২½ আউন্স জল মিশ্রিত করিয়া তাহাতে ঐ ছবি ১০ মিনিট কাল ভিজাইয়া রাখিবে। এই কার্য্যে টোন করিবার পূর্ব্বে বা প্রথমবার জলে ধৌত করিবার পর করা উচিত।

হাইপোবাথের কার্য্য সম্পন্ন হইলে ২ ঘণ্টাকাল পরিষ্কার জলে ধৌত করিয়া শুষ্ক করিয়া ফেলিবে। ব্লটিং কাগজের উপর এই কাগজ (চিত্র পার্শ্ব উপর দিকে রাখিয়া) হাওয়ায় শুখাইতে দিবে। চিত্র উত্তমরূপ শুষ্ক হইলে সাধারণ উপায়ে চিত্র কার্ডের উপর আবদ্ধ করিবে। তৎপরে বার্ণিস * করিলেই আয়নার ন্যায় উজ্জ্বল হইবে। এই কাগজের উপরিস্থ স্তর ঠিক শুষ্ক-স্তর বিশিষ্ট প্লেটের ন্যায়; সুতরাং ইহার উপর কোন প্রকারে নখাঘাত বা অন্য কোন আঘাত যেন না লাগে। ইহা অতি সাবধানে এক এক খানি করিয়া টোন ও ফিক্সিং ইত্যাদি কার্য্য সম্পন্ন করিবে।

(৮)

"ফেরো-প্রুসিয়েট" কাগজ।

ইহাতে কেবল মাত্র মুদ্রণ করিয়া সাধারণ পরিষ্কার জলে ফেলিয়া দিলেই নীল বর্ণের ছায়াংশ বিশিষ্ট অতি সুন্দর চিত্র

---

* "আলোক চিত্র" দেখ।

উৎপন্ন হইবে। প্রথম শিক্ষার্থিদিগের কি প্রকার নেগেটিভ্ উত্তোলন হইল, পরীক্ষা করিবার পক্ষে ইহা অতি উত্তম ও সহজ উপায়। উহাতে অন্য কোনরূপ আরকের ব্যবহার নাই। চিত্র মুদ্রিত করিয়া পরিষ্কার জলে ধৌত করিতে থাক, যখন চিত্র বেশ সুন্দররূপে দেখা যাইবে, তখন শুষ্ক করিয়া লইলেই সম্পন্ন হইবে। ১০ মিনিট হইতে অর্দ্ধ ঘণ্টাকাল জলে ধৌত করিতে হয়। ইহার মূল্য অতি সুলভ।

এই কাগজ নিম্নোক্ত উপায়ে স্বহস্তে প্রস্তুত করিয়া লইতে পার।

১। সাইট্রেট অফ আয়রণ এণ্ড অ্যামোনিয়া ১০০ গ্রেণ।
জল ... ... ১ আউন্স।

২। রেড প্রুসিয়েট অফ পোটাস্ ... ৭০ গ্রেণ।
জল ... ... ১ আউন্স।

দুইটী শিশিতে ১ ও ২ সংখ্যক আরক প্রস্তুত করিয়া রাখিবে। কাগজ প্রস্তুত করিবার সময় একখানি ডিসে উহা ঢালিয়া লইবে। এলবিউমেনাইজড্ কাগজে সেন্সিটাইজ করিবার ন্যায় এই কাগজ সাবধানে উহার উপর ভাসাইয়া লইবে। তৎপরে অন্ধকার গৃহেই শুষ্ক করিয়া আবশ্যক মত মুদ্রিত করিবে এবং জলে ধুইয়া লইবে। এই কাগজ সদ্য প্রস্তুত করিয়া মুদ্রিত করিলেই ভাল হয়।

ইহা ব্যতীত আরও নানা প্রকারে মুদ্রণ করিবার কাগজ আছে। "প্লেটিনো টাইপ কোংর" কাগজেও উত্তম চিত্র মুদ্রিত হয়।

ছায়া-বিজ্ঞান।

(ফটোগ্রাফি শিক্ষার ৪র্থ অংশ।)

রসায়ন বিজ্ঞানাংশ।

এই অংশে আলোকচিত্রের আবশ্যকীয় রাসায়নিক উপাদান-গুলির গুণাগুণ প্রভৃতি বিষয়ে কয়েকটী কথা বলিতেছি।

এসিটিক অ্যাসিড (Acetic acid), অ্যালকোহল সংযোগে প্রস্তুত হয়। এসিটেট্ অফ সোডা সালফিউরিক অ্যাসিড্ সহযোগে পরিশ্রুত করিয়া এসিটিক অ্যাসিড্ প্রাপ্ত হওয়া যায়। তীব্র-গন্ধ বিশিষ্ট বর্ণহীন তরল (দ্রাবক) পদার্থ। ইহার তেজ অত্যন্ত পরিবর্ত্তনশীল, সাধারণতঃ ইহাতে জল মিশ্রিত করিয়া গ্ল্যাসিয়েল এসিটিক অ্যাসিড্ বলিয়া বাজারে বিক্রয় হয়। ইহা কখন কখন রশুনের ন্যায় গন্ধবিশিষ্ট হইয়া অব্যবহার্য্য হইয়া যায়। আলোক-চিত্রে আর্দ্র স্তর বিশিষ্ট প্লেটে চিত্র উত্তোলন জন্য ব্যবহৃত হয়। ইহা গাত্রে লাগিলে ফোস্কা হইবার সম্ভাবনা।

এলবিউমেন্ (Albumen) ডিম্বের শ্বেতাংশ। ইহা সাধা-রণতঃ আলোক চিত্র মুদ্রণ জন্য উহার কাগজে ব্যবহার হয়।

অ্যালকোহল (Alcohol) সুরাবীর্য্য। ইহা জল বিহীন বিশুদ্ধ সুরা। চিনি, গুড়, চাউল প্রভৃতি হইতে চোলাই করিয়া সুরা প্রস্তুত হয়। চুণ প্রভৃতি জল শোষক পদার্থ দ্বারা পরিশ্রুত করিলে রেক্‌টিফায়েড্ স্পিরিট প্রস্তুত হয় এবং পুনরায় এই

রেক্‌টি কায়েড্‌ স্পিরিটকে চুণ প্রভৃতি জল শোষক পদার্থ দ্বারা পরিশ্রুত করিলেই প্রকৃত অ্যালকোহল প্রস্তুত হইল। ইহা অনাবৃত স্থানে রাখিলে বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়, আর্দ্র স্তরে চিত্র উত্তোলন জন্য ও বার্ণিস প্রভৃতি বহুবিধ কার্য্যে ইহার ব্যবহার আছে।

এলাম (Alum) সাধারণ ফট্‌কিরি। অত্যন্ত গ্রীষ্মের সময় শুষ্কস্তরে চিত্র উত্তোলন জন্য ব্যবহৃত হয়।

অ্যামোনিয়া (Ammonia) নিশাদলের সহিত চুণ মিশাইয়া অগ্নিতাপ প্রয়োগ করিলে অ্যামোনিয়া বাষ্প প্রস্তুত হয়। ইহা তীব্রগন্ধ বিশিষ্ট বাষ্প; রাসায়নিক সংযোগে তরল ও কঠিন অবস্থায় পরিণত হইয়া থাকে। কঠিন অ্যামোনিয়া বর্ণহীন স্বচ্ছ. দানা বিশিষ্ট। জলে অ্যামোনিয়া দ্রবীভূত হইলে অ্যামোনিয়া দ্রাবক বা লাইকার অ্যামোনিয়া কহে। অনাবৃত স্থানে রাখিলে বাষ্প উড়িয়া যাইয়া তেজহীন হইয়া যায়। আলোক-চিত্রনের বহুবিধ কার্য্যে ইহার ব্যবহার আছে।

বাইকার্ব্বনেট অফ অ্যামোনিয়া, কার্ব্বনেট অফ্‌ অ্যামোনিয়াও আলোক চিত্রনের অনেক কার্য্যে ব্যবহার হয়। উগ্র অ্যামোনিয়ার বাষ্প চক্ষে লাগিলে চক্ষু নষ্ট হইয়া যাইবার সম্ভাবনা। ব্রোমাইড অফ অ্যামোনিয়া, দানাময় পদার্থ, আর্দ্র স্তরে চিত্র উত্তোলন জন্য ইহার বিশেষ ব্যবহার আছে। ক্লোরাইড্‌ অফ অ্যামোনিয়া,—অ্যামোনিয়ার সহিত লাবণিক পদার্থ সংযোগে উৎপন্ন হয়।

বেরিয়ম ক্লোরাইড্‌ (Chloride of Barium) ধাতু বিশেষ দুষ্প্রাপ্য পদার্থ। কার্ব্বনেট অফ বেরিয়মকে হাইড্রোক্লোরিক

অ্যাসিডে দ্রবীভূত করিলে ইহা প্রস্তুত হইয়া থাকে। ইহা শ্বেতবর্ণ দানাদার পদার্থ।

বেনজোল (Benzol) বেঞ্জিন্। আল্‌কাতরা হইতে উত্তাপ দ্বারা পরিশ্রুত করিলে উৎপন্ন হয়। জলের সহিত সহজে মিশ্রিত হয় না; অ্যালকোহল্ বা ঈথরের সহিত সহজে মিশ্রিত হইয়া থাকে। বেঞ্জিন সাহায্যে রবার, গটাপার্চা প্রভৃতি দ্রবীভূত হয়। কলোডিয়নের শুষ্ক স্তর বিশিষ্ট প্লেট প্রস্তুত করিবার জন্য ব্যবহার হয়।

অ্যাস্‌ফালটম্ (Asphultum) এক প্রকার পীচ্। সাধারণতঃ কৃষ্ণবর্ণ বার্ণিসে ব্যবহার করা হয়। কলোডিয়ন পজিটিভের পশ্চাদ্দিকস্থ কৃষ্ণবর্ণ বার্ণিসের ও ফটো-জিঙ্কোগ্রাফি কার্য্যে ব্যবহৃত হয়।

ব্রোমাইড্ (Bromide) শ্বেতবর্ণ দানাদার পদার্থ। ইহা ব্রোমিন্ অ্যাসিড্ হইতে প্রস্তুত হয়। আর্দ্র ও শুষ্ক স্তর বিশিষ্ট প্লেটে এবং চিত্র মুদ্রণ প্রভৃতি নানা প্রকার কার্য্যে ইহার ব্যবহার আছে। শুষ্ক স্তর বিশিষ্ট প্লেটে চিত্র উত্তোলন করিবার সময় অধিক এক্সপোজ করা হইলে উহার পরিস্ফোটক আরকের সহিত ব্যবহার করিতে হয়।

ব্রোমিন্ (Bromine) ইহা সোডিয়ম্ ও ম্যাগনেসিয়ম ধাতুদিগের সহিত সমুদ্র জলে অবস্থিত হইয়া থাকে। সমুদ্রের জলস্থিত সোডিয়ম্ প্রভৃতি লাবণিক পদার্থ সমুহকে দানা বাঁধাইয়া পৃথক করিলে বারিতে সোডিয়ম দ্রবীভূত হইয়া থাকে; ইহাতে ক্লোরিণের দ্রাবণ মিশ্রিত করিলে ব্রোমিন্ পাওয়া যায়। ইহা গাঢ় লোহিত বর্ণ তরল পদার্থ। ইহার গন্ধ অতিশয় উগ্র,

আঘ্রাণ করিলে কখন কখন নাসিকা হইতে রক্ত বাহির হইয়া থাকে।

ব্রোমাইড্ অফ ক্যাড্মিয়ম্ ও আইডাইড্ অফ ক্যাড্মিয়ম্। দস্তায় উত্তাপ প্রয়োগ দ্বারা ক্যাড্মিয়ম্ পরিশ্রুত করা হয়। ইহা আলোক-চিত্রের অনেক কার্য্যে ব্যবহৃত হয়।

কার্বলিক অ্যাসিড্। তীব্র গন্ধ বিশিষ্ট তরল পদার্থ এক প্রকার কাষ্ঠ ও আল্‌কাতরা হইতে প্রস্তুত হয়। ইহার গন্ধে বায়ু পরিষ্কার হয়। কখন কখন অ্যালবিউমেন্ প্রভৃতির সহিত সামান্য পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

ক্যাষ্টর অয়েল,—বিশুদ্ধ রেড়ির তৈল; কখন কখন কলো-ডিয়ন ও নেগেটিভ বার্ণিসের জন্য আবশ্যক হয়।

ক্লোরোফর্ম (Chloroforme) ইহা তীব্র গন্ধ বিশিষ্ট, জলে অল্প পরিমাণে দ্রবীভূত হয় কিন্তু ঈথর এবং অ্যালকোহলে সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত হইয়া যায়। কখন কখন কলোডিয়ন স্তরের এবং অ্যালকোহল বার্ণিসের জন্য ইহার আবশ্যক হয়।

সাইট্রিক অ্যাসিড্ (Citric acid); লেবু, আম্র প্রভৃতির অম্লতা হইতে ইহা উৎপন্ন হয়। গন্ধবিহীন শ্বেতবর্ণ দানাদার পদার্থ। জলে এবং অ্যালকোহলে দ্রবনীয়। পরিস্ফোটক আরকের সহিত মিশ্রিত হইলে পরিস্ফোটন ক্রিয়ার অধিক সাহায্য করে। নেগেটিভ্ পরিস্কৃত করণের পর এলামের সহিত সাইট্রিক অ্যাসিড মিশ্রিত করিয়া নেগেটিভে লাগাইলে প্লেটস্থ ছায়াংশ অপেক্ষাকৃত স্বচ্ছ এবং পরিষ্কার হয়। চিত্র মুদ্রণ প্রভৃতি কার্য্যেও ইহার বিশেষ ব্যবহার আছে। কখন কখন চিত্র মুদ্রণ করিবার রৌপ্যারকে ইহার ব্যবহার দেখিতে পাওয়া যায়।

ঈথর (Ether) সাধারণতঃ ইহাকে সালফিউরিক ঈথর বলা যায়। অ্যালকোহল ও সালফিউরিক অ্যাসিড হইতে ইহা পরিশ্রুত হয়। ইহা বর্ণহীন, অত্যন্ত গন্ধ বিশিষ্ট অস্থায়ী পদার্থ। অনাবৃত রাখিলে বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়। ইহা দাহ্যমান পদার্থ, দীপশিখার নিকট আনিলেই জ্বলিয়া যায়। ইহাতে নানাবিধ পদার্থ দ্রবীভূত হয়। সদা সর্ব্বদা শীতল ও অন্ধকার স্থানে সংরক্ষণ করিবে।

গ্যালিক অ্যাসিড্ (Gallic acid), ট্যানিক অ্যাসিড্ হইতে প্রস্তুত হয়। শ্বেতবর্ণ চূর্ণ পদার্থ। ইহার সহিত সলফেট অফ আয়রণ মিশ্রিত করিলে নীল কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে। বহুবিধ কার্য্যে ইহার ব্যবহার আছে।

জেলেটিন (Gelatine) একপ্রকার আঠাবৎ পদার্থ। জল মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডের দ্বারা অস্থিস্থিত ক্যালসিয়ম্ ফস্ফেট্ এবং অন্যান্য লবণাদি দ্রবীভূত করিয়া লইলে, অস্থি কোমল হয়, এই অবস্থায় উষ্ণ জলে গলাইলে আঠাবৎ হয়। ইহা সাধারণতঃ অস্থি, পশ্যাদির ক্ষুর, শৃঙ্গ, নখ ও মৎস্যের আঁইস প্রভৃতি জলের সহিত জ্বাল দিয়া উৎপন্ন করিতে হয়। এই আঠা শীতল হইয়া আসিলে সামান্য কঠিন অবস্থায় পরিণত হয়। বিশুদ্ধ শিরিশ টুক্‌রা টুক্‌রা করিয়া বাজারে বিক্রয় হয়। রুশিয়ার আইসিংগ্লাস নামক অল্প মূল্যের জেলেটিন্ প্রস্তুত হয়। জেলেটিন্ শীতল জলে নরম হইয়া আইসে। কিন্তু অগ্নিতাপ ব্যতীত একেবারে গলিয়া যায় না। অ্যালকোহলে মিশাইলে উহা অধস্থ হইয়া থাকে। ইহা দ্বারা শুষ্ক-স্তর বিশিষ্ট বিলাতী প্লেট প্রস্তুত হয়। জেলেটিন্-ক্লোরাইড কাগজ, ব্রোমাইড কাগজও ইহা দ্বারা প্রস্তুত হয়।

গ্লিসারিণ (Glycerine), গাঢ় বর্ণহীন তরল পদার্থ। জলে এবং অ্যালকোহলে দ্রবণীয়। ইহা যবক্ষারায়িত রৌপ্যের সহিত মিশ্রিত হইলে অন্ধকার স্থানে কোন ক্রিয়া হয় না; কিন্তু আলোকে আনিলে সামান্য সামান্য ক্রিয়া হয়। গ্লিসারিণ্ কথন কথন কলোডিয়নের আর্দ্র স্তরে অধিকক্ষণ এক্সপোজ দিবার জন্য মিশ্রিত করিতে হয়; কারণ গ্লিসারিণ সাহায্যে ঐ স্তর শীঘ্র শুষ্ক হয় না।

গোল্ড ক্লোরইড্ (Gold Chloride) বিশুদ্ধ স্বর্ণ হইতে প্রস্তুত হয়। অ্যাকোয়ারেজিনা বা নাইট্রো-হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডের সহিত স্বর্ণ দ্রবীভূত হইয়া প্রস্তুত হয়। ইহা লোহিত-বর্ণ দানাদার পদার্থ। বায়ুতে অনাবৃত রাখিলে গলিয়া যায়। জলে, অ্যালকোহলে ও ঈথরে অনায়াসে দ্রবীভূত হয়। ইহা চিত্র মুদ্রণ করিবার জন্য ব্যবহৃত হয়। আলোক চিত্রের উপর ইহা ব্যবহার করিলে সামান্য বেগুনি বর্ণ ধারণ করে।

গঁদ (Gums) নানাবিধ বৃক্ষের নির্য্যাস হইতে প্রস্তুত হয়। ইহা জলে দ্রবণীয়। আলোকচিত্র কাগজে আবদ্ধ করিবার জন্য ইহার ব্যবহার আছে। কলোডিয়ন প্লেটে ফোস্কামত উত্থিত হইলে, পুর্ব্বে সামান্য পরিমাণে গঁদ মিশ্রিত করিয়া দিতে হয়। আরব দেশীয় গঁদই সর্ব্বাপেক্ষা উৎকৃষ্ট ও এই কার্য্যের বিশেষ উপযোগী।

হাইড্রো ক্লোরিক অ্যাসিড্ (Hidro Chloric Acid) বর্ণহীন, উগ্র গন্ধ বিশিষ্ট বাষ্প হইতে হরিদ্রাভা যুক্ত হইয়া তরল ভাবে উৎপন্ন হয়। ইহা সাধারণতঃ মিউরিটিক অ্যাসিড্ বলিয়া পরিচিত। লবণের সহিত সালফিউরিক অ্যাসিড্ ফুটাইলে ইহা

প্রস্তুত হয়। হাইড্রোসলফিউরিক অ্যাসিড্; ইহা "অন্ধকার গৃহে" খুলিয়া রাখিলে আলোক-চিত্রের কোন কার্য্যই হইবে না।

আইওডিন্ (Iodine) সমুদ্র-জাত উদ্ভিজ্জাদির ভস্ম অর্থাৎ কাল্প (Kelp) হইতে উৎপন্ন হয়। ইহা বর্ণহীন কঠিন পদার্থ, জলে সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়। কিন্তু ঈথর, অ্যালকোহল প্রভৃতিতে প্রচুর পরিমাণে দ্রবীভূত হয়।

প্রোটোসালফেট্ অফ আয়রণ (Proto Sulphate of Iron) ইহা সবুজ দানাদার পদার্থ। লৌহ হইতে উৎপন্ন হয়। ইহাকে বিশুদ্ধ হীরাকস কহে। অনাবৃত স্থানে থাকিলে, ক্রমে লোহিত বর্ণ ধারণ করে, সুতরাং আলোক-চিত্রের কার্য্যে অব্যবহার্য্য হইয়া যায়। আর্দ্র স্তর বিশিষ্ট প্লেটের পরিস্ফোটক আরকের সহিত ব্যবহৃত হয়।

কেওলিন্ (Kaolin) বা চীনা ক্লে। অ্যালবিউমেন্ প্রভৃতির বারংবার মিশ্রণে রৌপ্যারক বিবর্ণ হইয়া যাইলে, ইহা দ্বারা পরিস্কৃত করিতে হয়।

লেড্ অ্যাসিটেট্ (Lead acetate) বা সুগার অফ লেড্, সীস-সর্করা। ইহা শ্বেত দানাদার পদার্থ। জল ও অ্যালকোহলে দ্রবণীয়। ইহা কখন কখন পরিস্ফোটক আরকে ব্যবহৃত হয়।

লাইম ক্লোরাইড্ (Lime-Chloride) ইহা কখন কখন গোল্ড-টোনিং বাথে ব্যবহার করা যায়। হস্তে বা অন্য কোন দ্রব্যে রৌপ্যারকের দাগ ধরিলে, সামান্য ক্লোরাইড্ অফ লাইম্ জল ও কোন সামান্য অ্যাসিডের সহিত মিশ্রিত করিয়া, সেই স্থানে লাগাইলে তৎক্ষণাৎ উঠিয়া যাইবে। পরে হাইপো-সালফাইট দিয়া ধুইয়া ফেলিবে।

লিট্‌মস্ (Litmus) রৌপ্যারক প্রভৃতি পরীক্ষার জন্য কাগজে মাখাইয়া ব্যবহৃত হয়। এই নীলবর্ণ লিট্‌মস্ কাগজে অ্যাসিড্ লাগিলে লোহিতবর্ণ হইয়া যায়।

ম্যাগনেসিয়ম্ (Magnesium) ম্যাগনেসিক ক্লোরাইড্‌কে তাড়িৎ যোগে বিকৃত করিলে প্রস্তুত হয়। ইহা শ্বেতবর্ণ, কঠিন এবং লঘু ধাতু। অ্যামোনিয়ম ক্লোরাইড এবং অ্যাসিডে ম্যাগনেসিয়ম দ্রবীভূত হয়। ইহাকে টানিয়া তার এবং পিটিয়া পাত প্রস্তুত করা যায়। এই তার জ্বালাইলে সূর্য্যালোকের ন্যায় আলোক বিকাশ হয়। ম্যাগনেসিয়ম্ লম্পে এই তার পুরিয়া দিয়া দগ্ধ করিলে দিবসের ন্যায় আলোক হয়, এবং এই আলোকে অনায়াসে চিত্র উত্তোলন করা যাইতে পারে।

ক্লোরাইড্ অফ্ মারকারী (Chloride of Mercury) বা কোরোসিভ্ সবলিমেট অথবা রসকর্পূর; কেহ কেহ ইহাকে বাই ক্লোরাইড্ অফ মারকারিও বলিয়া থাকেন। ইহা শ্বেতবর্ণ, দানাদার, ভারী ও ভয়ানক বিষাক্ত দ্রব্য। ইহা নেগেটিভের স্তর ঘনতর করিবার জন্য ব্যবহৃত হয়। সাধারণতঃ শুষ্কস্তর বিশিষ্ট নেগেটিভের স্তর পাতলা হইলে, উহা সামান্য পরিমাণে জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া ডিসের মধ্যে নেগেটিভের উপর ঢালিয়া দাও। অল্পক্ষণ মধ্যেই স্তর শ্বেতবর্ণ হইয়া যাইবে, অনন্তর এক খানি ডিসে দুই চারি ফোঁটা অ্যামোনিয়া জলে মিশ্রিত করিয়া প্লেট ভিজাইয়া দাও, তাহা হইলেই প্লেট পূর্ব্ববৎ কৃষ্ণবর্ণ ও স্তর ঘনতর হইয়া যাইবে।

নাইট্রিক অ্যাসিড্ (Nitric acid) অ্যাকোয়া ফর্‌টিস্ (যবক্ষার দ্রাবক)। সালফিউরিক অ্যাসিড্ কর্তৃক সোরা

বিকৃত হইলেই নাইট্রিক অ্যাসিড প্রস্তুত হয়। বিশুদ্ধ নাইট্রিক অ্যাসিড জলের ন্যায় স্বচ্ছ, কখন কখন অন্যান্য যৌগিক পদার্থ মিশ্রিত থাকে বলিয়া হরিদ্রা ও কৃষ্ণবর্ণ দেখায়। রৌপ্যারকের সহিত ইহার ব্যবহার আছে।

নাইট্রো-হাইড্রো-ক্লোরিক অ্যাসিড্ (Nitro Hidro-chloric acid) বা অ্যাকোয়ারেজিনা অথবা নাইট্রো মিউরিটিক অ্যাসিড্। আলোক চিত্রে কেবল স্বর্ণ দ্রবীভূত করিবার জন্য ব্যবহৃত হয়।

পোটাস্ (Potash) রৌপ্যের ন্যায় শ্বেতবর্ণ বিশিষ্ট এক প্রকার কোমল ধাতু ইহা জল অপেক্ষা লঘু, সুতরাং জলের উপর ভাসিয়া থাকে। ন্যাপ্থা কিম্বা কেরোসিন তৈলের মধ্যে নিমজ্জিত করিয়া রাখিতে হয়। আলোক চিত্রে ইহার সামান্য ব্যবহার আছে।

পোটাসিয়ম নাইট্রেট (Potassium nitrate) কার্বনেট এবং অক্সাইডাদির সহিত নাইট্রিক অ্যাসিড মিশ্রিত করিলে পোটাসিয়ম নাইট্রেট প্রস্তুত হয়। ইহাকে কেহ কেহ আর্দ্র স্তরের পরিস্ফোটক আরকের সহিত ব্যবহার করেন।

পোটাসিয়ম ব্রোমাইড্ (Potassium Bromide) ব্রোমিনের সহিত কষ্টিক পোটাস্ মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ দ্বারা ইহা প্রস্তুত হয়। ইহা শ্বেতবর্ণ দানাদার পদার্থ। বহুবিধ কার্য্যে ইহার ব্যবহার আছে। বিশেষ চিত্রমুদ্রণ করিবার কাগজে, শুস্ক ও আর্দ্র উভয়বিধ প্রণালীর চিত্র উৎপাদন জন্য ইহার আবশ্যক হয়।

পোটাসিয়ম সাইনায়েড্ (Potassium cyanide) অতিশয় বিষাক্ত পদার্থ। ফেরো সাইনাইড অফ পোটাসিয়ম ও কার্বনেট

অফ পোটাস্ একত্রে উত্তপ্ত করিলে পরস্পর পরিবর্ত্তিত হইয়া ইহা প্রস্তুত হয়। ইহা শ্বেতবর্ণ দানাদার পদার্থ; বায়ু লাগিলে গলিয়া যায়। জল ও অ্যালকোহলে সহজে দ্রবণীয়। আর্দ্র-স্তরে চিত্র উত্তোলন জন্য ইহার বিশেষ ব্যবহার আছে। ইহা দ্বারা প্লেট পরিষ্কার হইয়া যায়। ভয়ানক বিষাক্ত পদার্থ বলিয়া ইহা অত্যন্ত সাবধানে ব্যবহার করা উচিত।

পোটাসিয়ম আইডাইড (Potassium Iodide) কষ্টিক পোটাসের দ্রাবণে আইডিন্ মিশ্রিত করিলে প্রস্তুত হয়। ইহা শ্বেতবর্ণ দানাদার পদার্থ।

পোটাসিয়ম সালফাইড্, কার্বনেট অফ্ পোটাসের সহিত গন্ধক উত্তপ্ত করিলে ইহা প্রস্তুত হয়। কেহ কেহ ইহাকে লিভার অফ সালফার বলিয়া উল্লেখ করেন। কখন কখন নেগেটিভ কিম্বা পজিটিভ্ হইতে (যাহা নেগেটিভ্ বা পজিটিভ হইতে হাইপো-সোডা দ্বারা লওয়া হইয়াছে) রৌপ্যারকের ক্ষার কমাইবার জন্য ব্যবহৃত হয়।

পাইরোগ্যালিক অ্যাসিড্ (Pyrogallic acid) গ্যালিক অ্যাসিড্‌কে নিয়মিত রূপে উত্তপ্ত করিলে ইহা প্রস্তুত হয়। ইহা কুইনাইনের ন্যায় শ্বেতবর্ণ চূর্ণ পদার্থ। জল, অ্যালকোহল প্রভৃতিতে সহজে গলিয়া যায়। পরিস্ফোটক আরকের জন্য ইহার বিশেষ আবশ্যক হয়। ইহার দ্বারা প্লেটস্থ স্তর কৃষ্ণবর্ণ ও ঘন হয়।

স্যালিসিন্ (Salicin) এক প্রকার বৃক্ষের ছাল হইতে উৎপন্ন হয়। ইহার মিশ্রিত আরক ড্রাইপ্লেট প্রস্তুত ও রক্ষা করিবার জন্য ব্যবহার হয়।

রৌপ্য (Silver) প্রাচীন সর্ব্বজন ব্যবহৃত ধাতু। নাইট্রিক, ব্রোমাইড, ক্লোরাইডাদির সহিত মিশ্রিত হইয়া নানাপ্রকার যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়।

নাইট্রেট অফ সিলভার (Nitrate of Silver) যবক্ষারায়িত রৌপ্য। নাইট্রিক অ্যাসিডে রৌপ্য দ্রব করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে উৎপন্ন হয়। তিন ভাগ বিশুদ্ধ রৌপ্য ১ ভাগ তীব্র নাইট্রিক অ্যাসিড্ এবং ৫ ভাগ জলে প্রস্তুত হয়। ইহা শুভ্র, ভারি দানাদার পদার্থ। আলোকে কৃষ্ণবর্ণ হইয়া আইসে। জল, অ্যালকোহল প্রভৃতিতে সহজে দ্রবণীয়। বিশুদ্ধ জলের সহিত পূর্ব্বোল্লিখিতরূপ নাইট্রেট অফ্ সিলভার মিশ্রিত করিয়া চিত্র উত্তোলন ও চিত্র মুদ্রণ জন্য সিলভার নাইট্রেট বাথ বা রৌপ্যারক প্রস্তুত হয়। ইহাতে দস্তা, তামা প্রভৃতি ধাতু মিশ্রিত হইলে রৌপ্য মুক্ত হইয়া পড়ে। আলোকচিত্রের জন্য নাইট্রেট অফ সিলভার প্রস্তুত করিতে হইলে বিশুদ্ধ নাইট্রিক অ্যাসিড ব্যবহার করিতে হইবে। প্রথম দানা, অ্যাসিড্ হইতে শুষ্ক করিয়া পুনরায় বিশুদ্ধ জল হইতে দানাময় করিতে হয়। আলোক-চিত্র মুদ্রণ জন্য দ্বিতীয়বার দানাকৃত রৌপ্য ও চিত্র উত্তোলন জন্য তৃতীয়বার দানাকৃত রৌপ্য ব্যবহৃত হয়।

অ্যামোনিয়োনাইট্রেট অফ্ সিলভার, দানাকৃত নাইট্রেট অফ্ সিলভার অ্যামোনিয়া গ্যাসের সহিত মিশ্রিত হইয়া উৎপন্ন হয়। কেহ কেহ সাধারণ কাগজে চিত্র মুদ্রণ জন্য ব্যবহার করেন।

ব্রোমাইড্ অফ্ সিলভার (Silver Bromide) ইহা শুষ্ক স্তরে চিত্র উত্তোলন জন্য ব্যবহৃত হয়। নাইট্রেট অফ সিলভারে

ব্রোমাইড্ অফ পোটাসিয়ম সহযোগে ইহা প্রস্তুত হয়। ইহা জল মিশ্রিত নাইট্রিক অ্যাসিডে দ্রবীভূত হয় না। অ্যামোনিয়ায় সামান্য গলিয়া যায়। হাইপো, সালফাইড্, সাইনাইড্ সল্ফো সাইনাইড্ প্রভৃতিতে দ্রবনীয়। ইহাতে আলোক লাগিলে ধূসর বর্ণ হইয়া যায়।

ক্লোরাইড্ অফ্ সিলভার (Chloride of Silver) ইহা কোন কোন চিত্র মুদ্রণ জন্য ব্যবহৃত হয়। নাইট্রেট সিলভার ক্লোরাইডের দ্রাবণে মিশ্রিত করিলে প্রস্তুত হয়।

আইডাইড্ অফ্ সিলভার (Iodide of Silver) সিলভার নাইট্রেটে আইডাইড্ অফ পোটাসিয়ম সহযোগে প্রস্তুত হয়। হাইপো সালফাইট্, সাইনাইড্ প্রভৃতিতে দ্রবণীয়।

অক্সাইড্ অফ সিলভার (Oxide of Silver) সিলভার নাইট্রেট, কষ্টিক পোটাস্ বা সোডা মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ প্রয়োগ করিলে প্রস্তুত হয়।

সোডা কার্বনেট্ (Soda Carbonate) লবণ বিকৃত করিয়া প্রস্তুত হয়। ইহা দুই প্রকার; ১টী কার্ব্বনেট ও অন্যটী বাই-কার্ব্বনেট্। প্রথমটী সাধারণতঃ ধুইবার জন্য ও অন্যটী কথন কথন টোনিং বাথে, এবং রৌপ্যারকে অধিক অ্যাসিড্ হইলে, অ্যাসিড্ নষ্ট করিবার জন্য ব্যবহৃত হয়।

সোডা অ্যাসিটেট্ (Soda acetate) শ্বেতবর্ণ চূর্ণ পদার্থ। ইহা ক্লোরাইড্ অফ্ গোল্ডের সহিত মিশ্রিত হইয়া টোন করিবার জন্য আবশ্যক হয়।

সোডা হাইপো সালফাইট, ইহা আলোকচিত্র স্থায়ী, এবং পরিষ্কার করিবার জন্য ব্যবহৃত হয়। সালফাইট্ অফ্ সোডা

এবং গন্ধক ফুটাইলে ইহা প্রস্তুত হয়। ক্যালসিয়ম্ হাইপো সালফাইটের সহিত কার্ব্বনেট অফ্ সোডা মিসাইলে সোডা হাইপো সালফাইট প্রস্তুত হয়। ইহা শ্বেতবর্ণ দানাদার পদার্থ। ক্লোরাইড্ অফ সিলভার প্রভৃতিকে অনায়াসে দ্রবীভূত করিয়া ফেলে।

সলফো সাইনাইড়্ অফ্ অ্যামোনিয়া, ইহা শ্বেতবর্ণ দানাদার পদার্থ। প্রিন্টিং আউট কাগজে টোন করিবার জন্য ব্যবহৃত হয়। ইহা সাবধানে ব্যবহার করা উচিত। ইহা বিষাক্ত পদার্থ।

ক্লোরাইড্ অফ সোডিয়ম (Chloride of Sodium) সাধারণ লবণ।

সালফিউরিক অ্যাসিড্ (Sulphuric acid) গন্ধক দ্রাবক। তীব্র গন্ধবিশিষ্ট জলীয় পদার্থ। ইহা আলোকচিত্র সংক্রান্ত বহুবিধ কার্য্যে ব্যবহৃত হয়।

ট্যানিন্ (Tannin) এক প্রকার গাছের ছাল হইতে প্রস্তুত হয়। গলনট্ হইতেও ট্যানিন্ প্রস্তুত হয়; ইহার নাম গ্যালো-ট্যানিক অ্যাসিড্ বা ট্যানিক অ্যাসিড্। ইহা শুষ্কস্তরে চিত্র উত্তোলন জন্য ব্যবহার হয়।

হাইড্রোকুইনাইন্, বালির ন্যায় চূর্ণ পদার্থ। শুষ্ক স্তরবিশিষ্ট, প্লেট প্রস্ফুটিত করিবার জন্য উহার পরিস্ফোটক আরকের সহিত ব্যবহৃত হয়।

বিশুদ্ধ জল (Dist. Water) এই জল পরিশ্রুত করিয়া প্রস্তুত করিতে হয়।

ইহা রৌপ্যারক প্রভৃতি প্রস্তুত করিবার জন্য ব্যবহৃত হয়। সাধারণ জল লবণাক্ত বলিয়া, নাইট্রেট অফ্ সিলভারের সহিত

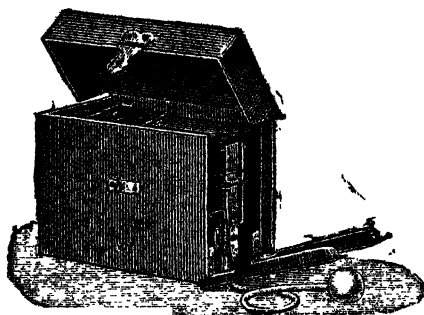
মিশ্রিত হইলে দুগ্ধবৎ হইয়া যায়; কিন্তু ইহাতে তাহা হয় না। বৃষ্টির জলও বিশুদ্ধ, ইহার দ্বারাও আলোকচিত্রের অনেক কার্য্য হইতে পারে; কিন্তু এই জল সংগ্রহ করিবার সময় যে পাত্রে সংগ্রহ করিবে, তাহা অত্যন্ত পরিচ্ছন্ন থাকা আবশ্যক। ইহাতে অন্য কোন প্রকার দ্রব্য মিশ্রিত হইলেই জল নষ্ট হইয়া যাইবে; কারণ ইহাতে সামান্য অ্যামোনিয়া মিশ্রিত আছে। নদীর জল, ঝরণার জল, বা কলের জলে রৌপ্যারক প্রস্তুত করিও না। সাধারণতঃ ইহাতে সামান্য পরিমাণে লবণ আছে। এই জলে ডেবালপ্ প্রভৃতি কার্য্য সুন্দররূপে সম্পন্ন হইতে পারে।

রাসায়নিক দ্রব্যাদির ইংরাজী পরিমাণ।

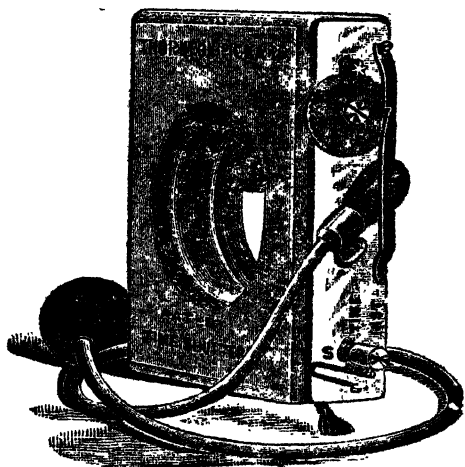
২০ গ্রেণ	=	১ স্ক্রুপল।
৩ স্ক্রুপলে বা ৬০ গ্রেণে	=	১ ড্রাম।
৮ ড্রামে বা ৪৮০ গ্রেণে	=	১ আউন্স।
১২ আউন্স	=	১ পাউণ্ড।
৬০ ফোঁটায়	=	১ ড্রাম।
৪৮০ ফোঁটায় বা ৮ ড্রামে	=	১ আউন্স।
১৬০ ড্রামে বা ২০ আউন্সে	=	১ পাঁইট।
৮ পাঁইটে বা ৪ কোয়ার্টএ	=	১ গ্যালন্।

পরিশিষ্ট।

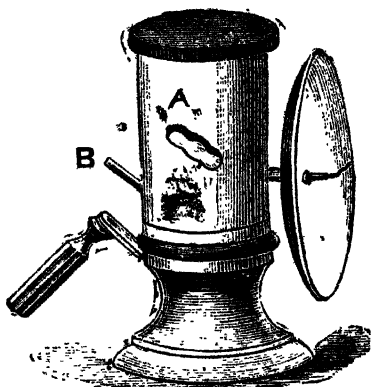
ছায়া-বিজ্ঞানের বিজ্ঞানাংশ সম্বন্ধীয় বিষয় সকল এক প্রকার বর্ণিত হইল, এক্ষণে কয়েকটী বিশেষ জ্ঞাতব্য বিষয় বলিয়া এ পুস্তক সমাপ্ত করিতেছি।

১ম। রাসায়নিক বিজ্ঞানোক্ত দ্রব্যগুলি অতি সাবধানে ব্যবহার করিবে কারণ অধিকাংশই বিষাক্ত পদার্থ।

২য়। ডিটেক্‌টিভ্‌ ক্যামেরা বা হ্যাণ্ড ক্যামেরা; ইহা এক প্রকার বিশুদ্ধ আনন্দ-দায়ক সখের সামগ্রী বলিলেই হয়। ইহাতে ফোকাস্‌ করিতে হয় না, কেবল ক্যামেরা বগলে রাখিয়া যে কোন স্থানে দাঁড়াইয়া অন্যূন ৯ ফুট দূর হইতে চিত্র উত্তোলন করা যায়, অথচ ১২ খানি প্লেট এক কালীন ব্যবহার করা যাইতে পারে। পথে যাইতে যাইতে ইহা দ্বারা চিত্র উত্তোলন করা যায়।

৩য়। নেগেটিভ্‌ উত্তোলন করিয়া স্তর পাতলা বোধ হইলে নেগেটিভ্‌ বার্ণিস করিবার পুর্ব্বে বা পরে এক ফোঁটা রিটচিং মিডিয়ম্‌ (Retauching Medium) সেই স্থানে (যে স্থান অধিক পাতলা বলিয়া বোধ হইতেছে) দিয়া রগড়াইতে থাকিবে, অল্পক্ষণের মধ্যেই মিডিয়ম গাঢ় হইয়া আসিলে অর্থাৎ হস্তে চিট্‌ ধরিলে, হাওয়ায় শুষ্ক করিয়া ফেলিবে। তৎপরে রিটচিং পেনসিল

দিয়া সচ্ছাংস সামান্য কৃষ্ণবর্ণ বা অসচ্ছ করিয়া লইবে। এই কার্য্য করিতে হইলে অঙ্কন কার্য্যে সামান্য জ্ঞান থাকা আবশ্যক।

৪র্থ। সটার (Shutter) ইহা লেন্সের মুখে আবদ্ধ করিয়া অস্থির দ্রব্যাদির চিত্র উত্তোলন করিতে হয়। গতিশীল শকট ছোট ছোট শিশু সন্তান প্রভৃতির (যাহারা স্থির থাকিতে পারে না) চিত্র উত্তোলন করিবার জন্য ইহার ব্যবহার হয়।

৫ম। মনুষ্য প্রতিকৃতি মুদ্রণ করিবার সময় অনেকেই ভিনি-য়েট করেন অর্থাৎ উহাতে মুর্ত্তির চতুর্দ্দিক বাদামী বা অণ্ডাকৃতি হইয়া ক্রমে চতুর্দ্দিক মিলাইয়া যায়। ইহার জন্য ভিনিয়েটর ব্যবহার করিতে হয়। প্রিন্টিং ফ্রেমে নেগেটিভ ও কাগজ দিয়া আবদ্ধ করিবার পর সম্মুখ পার্শ্বে ভিনিয়েটর দিয়া সূর্য্যালোকে মুদ্রিত করিতে হয়। ইহাতে চিত্র সুন্দর দেখায়।

৬ষ্ঠ। ব্রোমাইড্ কাগজের ন্যায় ব্রোমাইড্ ওপ্যালের উপরও চিত্র মুদ্রিত হয়। ইহা ঠিক ব্রোমাইড্ কাগজের ন্যায় প্রস্তুত করিতে হয়। (আলোক চিত্র দেখ)।

ম্যাগনেসিয়ম্ ল্যাম্প।

৭ম। রাত্রে চিত্র উত্তোলন করিবার জন্য ম্যাগনেসিয়ম্ ল্যাম্প ব্যবহার করিবে।

৮ম। "সলিয়ো" ও "নিকো" কাগজে সুন্দর চিত্র মুদ্রিত হয় ইহার নিয়মাদি উহার মোড়কের সহিত মিলিত থাকে।

৯ম। নেগেটিভ্ স্থায়ী এবং স্তর রক্ষা করিবার জন্য নেগেটিভ্ বার্ণিস ব্যবহার করিতে ভুলিও না।

১০ম। কোন কার্য্যে বিফল হইলে কোন বিজ্ঞ আলোকচিত্রকারের নিকট বা "ভারতীয় শিল্প সমিতির" পরামর্শ গ্রহণ করিবে।

সম্পূর্ণ।

ভারতীয় শিল্প-সমিতি।

স্থাপিত ১৮৯৩ খৃঃ অব্দে।

সমিতির উদ্দেশ্য—দেশীয় মর্ম্মাহত উদ্যমবিহীন শিল্পগণের হৃদয়ে উত্তেজনা সঞ্জীবনী প্রবিষ্ট করাইয়া ভারতীয় সূক্ষ্ম শিল্প সমূহের উন্নতি বিধানে যত্ন করা এবং যাহাতে সেই সকল শিল্পজাত দ্রব্যের বহুল প্রচার, যথেষ্ট প্রস্তুত ও আদর বৃদ্ধি হয়, সে বিষয়ে যত্ন করাই এই সমিতির প্রধান উদ্দেশ্য।

শিক্ষালয়—শিল্পশিক্ষার বিশেষ শিক্ষালয় না থাকায়, বিশেষতঃ শিল্পিগণের শিক্ষা দান বিষয়ে কার্পণ্য থাকায়, সমিতি আপাততঃ অয়েলপেণ্টিং, ফটোগ্রাফি, এনগ্রেভিং প্রভৃতি শিক্ষার জন্য একটী শিক্ষালয় স্থাপন করিতে যত্ন করিতেছেন। শিক্ষালয়ের জন্য বিভিন্ন গৃহ না হওয়ায় এক্ষণে সমিতিগৃহেই উক্ত বিষয় সকল শিক্ষা দেওয়া হইতেছে।

নিবেদন—সাধারণ মহানুভব দেশহিতৈষী ব্যক্তিগণের নিকট সানুনয় নিবেদন এই যে তাঁহারা অনুগ্রহ করিয়া এই মহদুদ্দেশ্য সাধনে যত্নবান হইয়া এই সমিতিতে যোগদান করুন।

সমিতির নিয়মাদি সহকারী সম্পাদকের নিকট জ্ঞাতব্য।

সমিতির বর্ত্তমান কার্য্য নির্ব্বাহক সভ্যগণ।

শ্রীযুক্ত বাবু গঙ্গাধর দে, (আর্টিষ্ট) সভাধ্যক্ষ।
„ „ নলিনীকান্ত মুখোপাধ্যায় এম, এ, বি, এল, সম্পাদক।
„ „ মন্মথ নাথ চক্রবর্ত্তী, (আর্টিষ্ট) সহঃ সম্পাদক।
„ „ যোগীন্দ্র নাথ ঘোষ,
এল, সি, ই; এ, এম, আই, সি, ই, তত্ত্বাবধারক।
„ „ হেম চন্দ্র সেন, এম, বি; ডিঃ, মেডিকেল কলেজ।
„ „ পূর্ণ চন্দ্র হালদার, যন্ত্র শিল্পী,

সভ্যগণ।

শ্রীযুক্ত বাবু রাজেন্দ্র নাথ দাস, জমীদার।

" " এন্, এন্, দাস আর্টিষ্ট।

" " হরিদাস দে ভূতপূর্ব্ব "কুমারী" সম্পাদক।

" " কে, এন্, মুখার্জি, অনারেরি ম্যাজিষ্ট্রেট্।

" " উমাচরণ মিত্র।

" " সুরেন্দ্র নাথ সরকার জমিদার।

" " নরেন্দ্র নাথ সরকার, জমিদার।

" " রাজেন্দ্র নাথ সেন, ফটোগ্রাফার।

" " নগেন্দ্র নাথ দে, ঐ।

আলোকচিত্র

বা

ফটোগ্রাফি শিখিবার এক মাত্র চূড়ান্ত পুস্তক।

মূল্য ৷৹ আনা খিলাতি বাঁধাই ৷৵৹ আনা।

সংবাদপত্রের মত।

হিতবাদী (৩০শে চৈত্র ১৩০১ সাল) "আলোকচিত্র; শ্রীমন্মথ নাথ চক্রবর্ত্তী দ্বারা প্রণীত। * * এখানি * * উৎকৃষ্ট। * * এ বিষয়ে যাঁহারা উদ্যম করেন; কৃতকার্য্য হউন আর নাই হউন, তাঁহারা যে আমাদের ধন্যবাদের পাত্র সে বিষয়ে সন্দেহ নাই।"

বঙ্গবাসী (২রা আষাঢ় ১৩০২ সাল) "ফটোগ্রাফি শিক্ষা। শ্রীমন্মথ নাথ চক্রবর্ত্তী প্রণীত। * * চক্রবর্ত্তী মহাশয় ফটোগ্রাফি শিল্পে একজন অভিজ্ঞ ব্যক্তি। তিনি ভারতীয় শিল্প সমিতির সহকারী সম্পাদক। বলাই বাহুল্য বাঙ্গালা ভাষায় ফটোগ্রাফির কোন ভাল পুস্তক নাই। সখের জন্যই হউক অর্থ উপায়ের জন্যই হউক অথবা শিল্পের উন্নতি সাধন জন্যই হউক, যাঁহারা ফটোগ্রাফ শিক্ষা করিতে ইচ্ছা করেন, তাঁহাদের পক্ষে মন্মথ নাথের এই পুস্তক বিশেষ উপযোগী। * * * কেবলে ফটোগ্রাফি সখ বা বাহার? * * গ্রন্থকার ভাষা বিষদ করিতে চেষ্টা করিয়াছেন। শিক্ষার উপযোগী ৯ খানি চিত্রও এই গ্রন্থে আছে।"

হিতবাদী (১৮ই শ্রাবণ ১৩০২) * * "এ দুই খানি পুস্তকের মধ্যে বাবু মন্মথ নাথ চক্রবর্ত্তী প্রণীত ফটোগ্রাফি শিক্ষা খানিই শিক্ষার্থিদের বিশেষ উপযুক্ত।"

সময় (২১শে বৈশাখ ১৩০২) "ফটোগ্রাফি শিক্ষা; ভারতীয় শিল্প সমিতির সহকারী সম্পাদক ও এ, এম, ইনিষ্টিটিউসনের * * ফটোগ্রাফি শিক্ষক আর্টিষ্ট বাবু মন্মথ নাথ চক্রবর্ত্তী প্রণীত। বাঙ্গালা ভাষায় এ শ্রেণীয় পুস্তক এই নূতন। * * * ইহার ভাষা অতি প্রাঞ্জল। বাঙ্গালা ভাষায় সামান্য জ্ঞান থাকিলেই সহজে বুঝিতে পারা যায়। * * * ফটোগ্রাফি শিক্ষার্থিগণের বিশেষ প্রয়োজনে আসিবে। এই পুস্তকের মুদ্রাঙ্কন ও বাঁধাই উৎকৃষ্ট।"

Special arrangements for outddoor Works.

Permanent Bromide Enlargements.

		Enlargements.	Bromide paintings.
$6\frac{1}{2} \times 4\frac{3}{4}$,	each	5-0-0	8-0-0
10×8	,,	8-0-0	12-0-0
12×10	,,	10-0-0	16-0-0
15×12	,,	15-0-0	25-0-0
23×17	,,	25-0-0	40-0-0
30×25	,,	40-0-0	60-0-0

Printing from amateurs' negetives charges moderate. Mineature or locket photos are made at the cheapest possible rates.

Public ceremonies, Volunteer, clubs office, football, cricket and boating group, &c &c where a large copies are required, copies can be had at the special low rates.

The Indian Art School.

under supervision of the Indian art association.

For painting, Photography & engraving.

M. N. Chuckerbutty.

Asst Secty. Indian art Association.

A Testimonial,—

From the wellknown and experienced Vakil of Highcourt.

I know Monmotho Nath Chukerbutty as a young man belonging to a respectable family in my neighbourhood and as possessing a good knowledge in Oilpainting and photography. I am trusted him with some works myself, and he has executted them to my entire satisfaction.

High Court.

30-6-94 (Sd) Sree Nauth Dass.